AL. FURTUNESCU

ZOOTEHNIE GENERALĂ

SELECŢIE ŞI AMELIORARE

Ediția a II-a

EDITURA AGRO - SILVICĂ
București

Scanned with OKEN Scanner

Prefață

De la apariția primei ediții a „Zootehniei generale", vol. I 1958, vol. II 1959, agricultura țării noastre a cunoscut transformări profunde, dezvoltîndu-se pe o linie neîncetat ascendentă. În locul micilor gospodării individuale în prezent există mari unități productive cu suprafețe de ordinul miilor de hectare și cu efective mari de animale, în care există condiții depline de folosire a celor mai eficiente metode de lucru pe care le oferă știința și tehnica modernă.

Urmărind cu consecvență linia trasată de partid, gospodăriile agricole de stat, cooperativele agricole de producție se dezvoltă incontinuu pe o linie intensivă și multilaterală, aducînd o contribuție sporită la creșterea potențialului economic al țării, la îmbunătățirea neîncetată a nivelului de trai al populației.

În aceste condiții, sarcina specialiștilor în creșterea animalelor constă în a fi pe deplin înarmați cu cele mai noi cunoștințe privind tehnica producerii, creșterii, folosirii și ameliorării animalelor, spre a se obține producții din ce în ce mai mari, în condiții de eficiență economică maximă, valorificînd pe deplin condițiile optime de lucru oferite de marile unități productive.

Producția animală a cunoscut o dezvoltare simțitoare, dezvoltare care s-a realizat îndeosebi pe seama îmbunătățirii condițiilor de mediu în care au fost crescute și folosite animalele, ceea ce a prilejuit valorificarea optimă a potențialului

Scanned with OKEN Scanner

lor productiv. În momentul în care s-a ajuns la exteriorizarea cît mai completă a potențialului productiv existent, se pune în mod deosebit problema să se îmbunătățească însuși acest potențial, pentru ca producția globală și marfă să crească în continuare. Atenția specialiștilor trebuie să se îndrepte deci tot mai mult spre problema ameliorării, fără a neglija desigur menținerea condițiilor de mediu la nivelul necesar.

Față de această situație am găsit necesară o restructurare a materialului prezentat, punînd un accent mai mare pe problemele ameliorării. Acest lucru a fost posibil îndeosebi ca urmare a dezvoltării pe care a cunoscut-o în ultimile decenii Genetica populațiilor — ramura geneticii care-și găsește forme concrete de folosire în științele biologice aplicate. Numeroase lucrări privind aceste forme de aplicare, apărute îndeosebi în ultimii ani, au făcut ca acțiuni de importanță primordială pentru ameliorare, ca selecția, sistemele de împerechere, metodele de creștere, să-și găsească o fundamentare și o precizare în cadrul unor parametri certi oferiți de folosirea calculelor statistice. Acest lucru permite specialiștilor care lucrează în practica nemijlocită o orientare mai precisă în organizarea lucrărilor de ameliorare și în aprecierea rezultatelor obținute.

Ținînd seama de aceste considerente ediția de față s-a concentrat îndeosebi pe problemele ce privesc bazele morfo-fiziologice ale producției animale, și celelalte însușiri individuale care condiționează, direct sau indirect, capacitatea productivă, acestea constituind în mod concret obiectul ameliorării. S-au prezentat de asemenea grupele sistematice pe care se lucrează: specia, rasa și subdiviziunile rasei ca unități ce reprezintă „populațiile" de animale domestice, după care s-au tratat, mai pe larg, problemele de creștere și ameliorare.

★

Observațiile și sugestiile făcute de colegi în legătură cu prima ediție au fost de un real folos, fapt pentru care voi fi bucuros să primesc asemenea sugestii și în legătură cu prezenta ediție.

Autorul

Scanned with OKEN Scanner

Cuprins

Prefață 5

PARTEA I

Despre specie. Proveniența speciilor domestice 13

Noțiunea de specie și formarea speciilor 14

Apariția și dezvoltarea noțiunii de specie 14

Criteriile de diferențiere a speciilor; caracterele de specie . . 19

Formarea speciilor 24

Speciile care interesează zootehnia. Clasificarea lor 35

Filogenia principalelor mamifere domestice 36

Originea animalelor domestice. Domesticirea și urmările ei . . 47

Domesticirea animalelor 50

Strămoșii sălbatici ai principalelor specii domestice 54

Modificările suferite de animale după domesticire 57

PARTEA A II-A

Însușirile individuale ale animalelor domestice 63

Exteriorul animalelor domestice 65

Importanța exteriorului pentru determinarea valorii animalelor 65

Istoricul dezvoltării studiului exteriorului 67

Tehnica examinării exteriorului 72

Examinarea regiunilor corporale 73

Măsurătorile corporale (Somatometria) 78

Scanned with OKEN Scanner

Examenul de sinteză, aprecierea de ansamblu 109
Condiţia animalelor 118
Pielea şi fanerele 119
Culoarea la animalele domestice 121

Constituţia animalelor domestice 129
Importanţa studiului constituţiei 132
Factorii care determină constituţia 135
Elementele care redau aspectul constituţiei 137
Forma exterioară sau habitusul animalelor 138
Interiorul animalelor domestice (microexteriorul sau complexionul) 142
Temperamentul la animalele domestice 149
Tipurile de constituţie şi caracteristicile lor 150
Cauzele şi semnele slăbirii constituţiei. Mijloacele de prevenire 157

Producţiile animalelor domestice 159
Importanţa studiului producţiei animale 159
Producţia de lapte 163
Compoziţia laptelui 164
Caracteristicile anatomice ale glandei mamare 173
Dezvoltarea glandei mamare 181
Factorii care condiţionează dezvoltarea glandei mamare 185
Lactaţia 188
Factorii care influenţează producţia de lapte 197
Controlul producţiei de lapte 203
Producţia de carne şi grăsime 206
Producţia de lînă 213
Producţia de pielicele 215
Producţia de ouă 216
Producţia de muncă 217
Însuşiri biologice generale care influenţează producţia animalelor 222

PARTEA A III-A

Despre rasă 233

Noţiunea de rasă; formarea şi clasificarea raselor 233

Caracterele de rasă 243

Scanned with OKEN Scanner

Structura internă a raselor 247
Variabilitatea în cadrul raselor. Standardul rasei 251
Aclimatizarea și degenerarea raselor 254

PARTEA A IV-A

Creșterea tineretului animal 261

Bazele biologice ale creșterii și dezvoltării 261
Esența fenomenelor de creștere și dezvoltare 263
Periodizarea dezvoltării la animalele domestice 265
Creșterea corporală la tineretul animal 270
Metodele de studiere și urmărire a creșterii corporale la animalele domestice 271
Aprecierea creșterii 272
Particularitățile principale ale procesului creșterii la animalele domestice 278
Factorii care influențează creșterea și dezvoltarea 286
Factori interni 287
Factori externi 290
Folosirea antibioticelor ca stimulatori ai creșterii 293
Urmările nesatisfacerii condițiilor necesare creșterii 301
Organizarea și planificarea creșterii tineretului animal . . . 303

PARTEA A V-A

Selecția și potrivirea perechilor 309
Selecția și potrivirea perechilor — verigi ale ameliorării . . 309
Bazele genetice ale selecției și potrivirii perechilor 314
Analiza genetică a populațiilor 316
Factorii care determină modificarea structurii genetice a populațiilor 320
Interacțiunea genelor în formarea genotipurilor la caracterele cantitative (poligene) 324
Interacțiunea dintre genotip și mediu în formarea fenotipului 327
Despre eritabilitate; coeficientul de ereditare 328
Metodele de determinare a coeficientului de ereditare . . 330
Selecția artificială 337
Criteriile selecției artificiale 338
Formele selecției artificiale 339

Scanned with OKEN Scanner

Metodele de selecţie 341
Efectul selecţiei 345
Efectul selecţiei la caracterele calitative 346
Efectul selecţiei la caracterele cantitative 348
Efectul selecţiei continue 358
Efectul selecţiei mai multor caractere 362
Factorii care condiţionează efectul selecţiei 363
Aprecierea valorii de ameliorare a animalelor 370
Valoarea de ameliorare generală şi specială 371
Bazele organizatorice ale aprecierii 372
Aprecierea animalelor după producţie 375
Aprecierea animalelor după exterior şi constituţie 380
Aprecierea animalelor după origine şi rude colaterale . . 390
Aprecierea animalelor după descendenţi 402

Sistemele de împerechere şi potrivire a perechilor 413

Sistemele de împerechere 415
Împerecherile înrudite (consangvinitatea) 418
Determinarea gradului de consangvinizare 421
Gradele de consangvinizare 426
Efectele împerecherilor înrudite 428
Factorii care determină şi influenţează efectele împerecherilor înrudite 433
Condiţiile folosirii împerecherilor înrudite 436
Însemnătatea împerecherilor înrudite pentru practica creşterii animalelor 438

PARTEA A VI-A

Metodele de creştere 441

Cauzele depresiunii consangvine şi ale efectului heterozis . . 446

Creşterea în rasă curată 454

Formele de folosire a creşterii în rasă curată 457
Formarea de linii consangvinizate şi combinarea lor pentru efectul heterozis 457
Formarea de grupe consangvinizate şi combinarea lor . . . 460
Creşterea pe bază de linii şi combinarea liniilor 460

Scanned with OKEN Scanner

Creşterea prin încrucişare 461
Formele de folosire a încrucişărilor 463
Încrucişarea de absorbţie 463
Încrucişarea de infuzie 465
Încrucişarea pentru formarea de rase 466
Încrucişarea industrială 467
Încrucişările alternative şi de rotaţie 468
Selecţia recurentă reciprocă 468
Bibliografie 471

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA I

Despre specie. Proveniența speciilor domestice

Organismele vii se găsesc grupate, după gradul lor de asemănare, în așa-numitele unități sistematice: *încrengături, clase, ordine, familii, genuri* și *specii*. Unitatea sistematică de bază în care se grupează ființele vii este *specia*. De aceea, pe bună dreptate, se spune că specia încheie studiul zoologiei și botanicii și că ea constituie totodată punctul de plecare în studiul disciplinelor biologice aplicate, în studiul zootehniei și fitotehniei.

Studiul însușirilor pe care le prezintă animalele domestice, precum și elaborarea și aplicarea principiilor, metodelor și tehnicii de creștere și ameliorare, se fac în raport cu unitatea sistematică din care fac parte animalele, în raport cu specia căreia îi aparțin.

De aceea, înainte de a intra în studiul materialului biologic care ne interesează și a metodelor de lucru folosite în creștere și ameliorare, trebuie să ne oprim puțin asupra studiului noțiunii de specie. Să vedem care este definiția acestei noțiuni, care sînt criteriile de diferențiere a speciilor și cum se desfășoară în natură procesul de formare a speciilor. Trebuie să privim deci speciile atît prin prisma procesului de devenire, cît și prin prisma stărilor actuale sub care ele se găsesc în natură.

Întrucît pe noi ne interesează numai anumite specii, trebuie să vedem care este locul acestora în sistematica zoologică (sistematica zoologică a animalelor domestice) și raporturile lor cu celelalte specii animale.

În legătură cu proveniența speciilor domestice, se va arăta mai întîi originea filogenetică a principalelor specii domestice, după care se va trece la studiul originii animalelor domestice, în sensul cunoașterii formelor sălbatice din care descind, și la studiul procesului domesticirii, al modului cum diferitele specii de animale au trecut de la starea sălbatică la starea domestică.

Asupra unora din problemele expuse în această parte a lucrării există încă multe discuții și părerile diferiților cercetători sînt în multe pri-

Scanned with OKEN Scanner

vinţe în dezacord. Acest lucru are desigur neajunsurile lui, dar în general discuţiile purtate şi dezacordurile existente au totuşi mai mult o semnificaţie teoretică. Nelămurirea unor aspecte ale acestor probleme nu ne împiedică deci să desprindem un nucleu de bază cert atunci cînd privim lucrurile din punct de vedere practic. Dacă am redat totuşi mai multe păreri emise de diferiţi cercetători, îndeosebi în legătură cu geneza speciilor, am făcut-o din convingerea că specialistul din domeniul creşterii animalelor, pe lîngă cunoştinţele de strictă specialitate trebuie să aibă totuşi şi un orizont al problemelor teoretice generale, care au darul să-l orienteze cu mai multă precizie în activitatea lui.

Noţiunea de specie şi formarea speciilor

Apariţia şi dezvoltarea noţiunii de specie

Definirea cît mai clară şi mai precisă a noţiunii de „specie biologică" a preocupat şi preocupă încă în mod deosebit cele mai largi cercuri de biologi. Acest lucru este uşor de explicat dacă avem în vedere că această categorie biologică — specia — este socotită şi folosită chiar ca unitate sistematică de bază în prezentarea inventarului lumii vii şi dacă ne gîndim mai ales că modul de a concepe această noţiune oglindeşte fidel modul de a concepe trecutul, prezentul şi viitorul lumii organice.

Problema definirii noţiunii de specie este indisolubil legată de o altă problemă la fel de importantă — de aceea a genezei speciilor, a modului de formare a acestora, iar dacă primul aspect al problemei — definirea noţiunii de specie — pare a avea mai mult o importanţă pentru sistematicieni, al doilea aspect — lămurirea modului de formare a speciilor — pe lîngă importanţa teoretică generală pe care o prezintă, ne poate da cele mai preţioase îndrumări în acţiunea de transformare a organismelor existente, în sensul obţinerii unor organisme mai avantajoase din punct de vedere economic.

Noţiunea de specie apare ca urmare a necesităţii de a clasifica într-o anumită ordine, fiinţele vii. De la primele încercări de clasificare a vieţuitoarelor şi pînă la conturarea mai precisă a acestei noţiuni se găseşte însă un interval de timp extrem de îndelungat. Pentru a găsi primele încercări de clasificare, trebuie să ne întoarcem cu peste 22 de secole în urmă, pînă în secolul al IV-lea î.e.n., la Aristotel şi la elevul lui, Teophrast, care fac primele încercări de acest fel. Desigur, numărul fiinţelor vii cunoscute în această epocă era destul de mic; Aristotel enumeră 454 de specii de animale, iar Teophrast, 450 de specii de plante. Trei secole mai tîrziu, în secolul I î.e.n., Pliniu enumeră aproape 1 000 de specii de plante.

Necesitatea clasificării lumii organice se face din ce în ce mai simţită pe măsură ce creşte numărul fiinţelor vii cunoscute. Atît în Antichitate, cît şi în Evul mediu, creşterea numărului fiinţelor vii cunoscute a avut însă un ritm destul de lent, pe de o parte din cauză că spaţiul geografic

cunoscut era destul de restrîns, iar pe de alta, din cauza greutăților legate de deplasarea și comunicarea între diferitele centre populate.

O dată cu marile descoperiri geografice numărul formelor vii noi ce se adaugă la inventarul cunoscut crește simțitor, iar necesitatea instaurării unei ordini în rîndul acestora apare mai presantă. Încă în 1552, naturalistul Woton încearcă să facă o sistematizare a animalelor, bazîndu-se în mare măsură pe lucrările lui Aristotel. În nomenclatura categoriilor era însă o mare confuzie. Cuvintele de „gen" sau „specie" erau adesea folosite pentru aceeași grupă de viețuitoare, nu atît ca noțiuni biologice, cît ca moduri de exprimare folosite în limbajul curent. Abia la sfîrșitul secolului al XVII-lea încep să se facă în acest sens oarecare preciziuni. În 1686 John Ray precizează sensul cuvîntului de specie, desemnînd prin specie cea mai restrînsă grupă de viețuitoare, care conține *„forme specific diferite, care păstrează în permanență aceeași înfățișare"*. Mai departe el precizează că *„niciodată o specie nu poate lua naștere din sămînța alteia și invers"*, luînd deci drept criteriu de diferențiere a speciilor comunitatea reproductivă a indivizilor *(„nulla certior occurrit quam distinctio propagatio ex semine")*. În 1694 Tournefort precizează înțelesul termenului de specie pentru plante în același fel. El spune: *„Genul se compune din plante care se aseamănă prin structura lor, speciile se compun din plante care se deosebesc, în cadrul genului, prin cîteva caractere particulare"*. Atît Ray, cît și Tournefort, pe lîngă că precizează noțiunea de specie, folosesc și termenul de gen, considerîndu-l ca fiind acea categorie care cuprinde mai multe specii, fără a-i preciza însă limitele.

Puțin mai tîrziu (1733), Breyn și Linck folosesc pentru prima dată, în denumirea ființelor vii, numele genului din care fac parte și unul sau două nume pentru precizarea speciei.

Astfel a luat naștere așa-numita nomenclatură binară, folosită apoi larg de toți naturaliștii. Ea a fost definitiv consacrată metodologiei sistematice, cîteva decenii mai tîrziu, de către Karl Linné (1707—1778) în 1753 pentru plante, în lucrarea lui *„Species plantarum"* și în 1766 pentru animale, în lucrarea celebră *„Systema naturae"*.

Linné precizează conținutul noțiunii de „gen" și introduce mai departe noțiunile de „ordin", care cuprinde mai multe genuri, și de „clasă", care cuprinde mai multe ordine. La acestea, naturaliștii au adăugat „familia", așezîndu-o între gen și ordin, și „încrengătura", care cuprinde mai multe clase.

Acest mod de sistematizare a rezolvat în primul rînd sarcina grea a clasificării logice a ființelor vii, sarcină îndeplinită în mare măsură de Linné. Clasificarea logică a ființelor vii avea să sugereze mai tîrziu naturaliștilor primele idei despre originea comună a ființelor vii, despre transformism și evolutism.

Linné, cu toată marea lui putere de gîndire și cu toate că poseda, ca nimeni altul în acea vreme, întreaga imagine a lumii vii, nu a părăsit însă concepția fixistă.

Cam în același timp în care Linné își concepea și expunea opera lui, botanistul francez Bernard de Jussieu, însărcinat de Ludovic al

Scanned with OKEN Scanner

XV-lea să-i realizeze o grădină botanică, aşază plantele cultivate într-o înlănţuire care reprezintă în modul cel mai evident înrudirea, continuitatea şi chiar originea lor comună. Cu 30 de ani mai tîrziu, în 1789, nepotul lui, Antoin Laurent de Jussieu, scoate cartea intitulată „Genurile de plante aşezate în ordine naturală după o metodă elaborată în grădina regală din Paris în anul 1789". Această lucrare avea să atragă atenţia transformiştilor de mai tîrziu, printre care şi pe aceea a lui Jean Baptiste Lamarck (1744—1829).

Dacă la început conturul noţiunii de specie părea a fi fost destul de bine precizat, ulterior s-a constatat însă că gruparea fiinţelor vii în cadrul acestei unităţi sistematice nu putea fi întotdeauna suficient de precisă. Una şi aceeaşi grupă de organisme era adesea socotită de unii naturalişti ca formînd o specie, cu mai multe varietăţi în cadrul ei, iar de alţii ca formînd un gen, subunităţile socotite ca varietăţi de către primii fiind considerate drept specii de ultimii. Botaniştii Jordan şi de Vries trec chiar la improvizarea unei noi sistematizări. Ei consideră că speciile, aşa cum fuseseră delimitate de Linné, constituiau unităţi prea mari, ca atare ei propun ca *specia linneană,* denumită de ei *specie colectivă,* să fie împărţită în alte subdiviziuni: *specii elementare* sau *specii jordaniene.* În realitate şi astăzi există încă multe controverse în privinţa clasificării organismelor, îndeosebi a formelor naturale, atît în regnul vegetal, cît şi în regnul animal.

Pînă la apariţia concepţiilor evoluţioniste, definirea noţiunii de specie nu constituia o problemă; se spunea, foarte simplu: *„Specia este orice grupare de indivizi asemănători unii cu alţii, care sînt urmaşi ai altor indivizi cu care se aseamănă".*

Din momentul în care s-a constatat însă că natura vie este supusă unui proces continuu de transformare, lucrurile nu mai apăreau atît de simple, întrucît o asemenea definiţie presupunea şi constanţa absolută a speciilor. Lamarck este primul care observă contradicţia dintre această definiţie dată speciei şi existenţa procesului evolutiv din natură. Astfel, el ajunge la concluzia la care avea să ajungă şi Charles Darwin (1809—1882), că speciile în natură nu ar avea o existenţă reală, ci că, fiind supuse unui proces continuu de transformare, ele trebuie considerate numai ca grupe artificial create de sistematicieni pentru uşurarea clasificării lumii vii. Acest lucru nu corespunde însă faptelor observate în natură, unde se constată totuşi că speciile există în mod real ca unităţi bine conturate şi calitativ deosebite unele de altele. De altfel, acesta a fost unul din argumentele aduse de Georges Cuvier (1769—1832) împotriva teoriei transformiste a lui Lamarck. Dacă în natură s-ar produce un fenomen de transformare continuă a organismelor, spunea el, ar trebui să găsim aici un lanţ neîntrerupt de forme organice şi nu grupe sistematice diferenţiate.

Lamarck, într-adevăr, nu se preocupă de problema formării speciilor ca unităţi distincte şi nici de explicarea „golurilor" dintre specii. El se mulţumeşte să completeze definiţia aceasta, spunînd că: *„specia este gruparea de indivizi asemănători, pe care reproducerea îi menţine în aceeaşi stare atît timp cît condiţiile de mediu nu se schimbă suficient*

pentru a impune schimbarea acomodărilor, a caracterelor și a formelor lor". Și pentru Darwin noțiunea de specie pierde importanța ei de unitate biologică și ia numai semnificația unei grupe de indivizi temporar asemănători, pe care-i desemnăm sub acest nume pentru a ne exprima mai comod. Acest fapt îl duce și pe Darwin la negarea speciei ca unitate biologică concretă, care are o existență reală pentru anumite momente considerate, și la afirmarea că specia ar fi o formulă convențională, adoptată pentru comoditatea de exprimare.

Acest lucru a pus în mare încurcătură pe naturaliști, fiind în situația de a nega existența unei categorii existente totuși. K. A. Timiriazev, pentru a rezolva această dilemă, propune ca la întrebarea dacă specia istorico-naturală are sau nu o existență reală să se răspundă în două feluri.

„*Specia* — spune Timiriazev — *nu există în natură ca o categorie strict determinată, egală întotdeauna cu sine însăși și neschimbată . . . Dar paralel cu aceasta, și cu totul independent de această concluzie, trebuie să recunoaștem că speciile, în faza observată de noi, au o existență reală, și aceasta este un fapt care-și așteaptă explicația*".

În fond, acest mod de a privi lucrurile rezolvă — poate nu atît de logic, cît mai mult practic — problema dacă specia este sau nu o categorie concretă. De altfel, trebuie să constatăm că problema însăși nu apare decît în condițiile discutării teoretice și nicidecum în practică. În lucrările curente, atît cei ce lucrează în cultura plantelor și în creșterea animalelor, cît chiar sistematicienii nu se împiedică prea mult de întrebarea dacă specia, ca o categorie natural-istorică, are sau nu o existență reală; în sistematizarea și denumirea organismelor ei folosesc denumirea de specie fără nici un fel de inconvenient, sau cel mult cu unele neajunsuri legate de criteriile de diferențiere a speciilor, dar nu de existența lor.

În ultima vreme se caută să se clarifice, cu ajutorul geneticii, sensul real care trebuie dat noțiunii de specie, folosindu-se o nouă ramură a geneticii, așa-numita „Genetică a populațiilor" (Huxley, Mayr, Simpson, Haldane etc.). Se consideră anume că vechea concepție despre specie ca grupă de organisme asemănătoare din punct de vedere morfologic și fiziologic are un caracter cu totul scolastic și nu reflectă realitatea concretă din natură. Foarte adeseori, organisme ce fac parte din aceeași specie pot prezenta deosebiri morfologice atît de însemnate (dimorfism sexual, metamorfoză etc.), încît ar trebui considerate ca făcînd parte din specii diferite. Singurul fapt real care caracterizează o specie este deci *unitatea reproductivă*, adică faptul că indivizii ce aparțin aceleiași specii se înmulțesc în mod natural între ei și nu se împerechează cu indivizi din alte specii. Ca atare, specia trebuie definită ca *totalitatea indivizilor care se reproduc între ei (real sau potențial) și care sînt izolați reproductiv de indivizii din alte asemenea grupe* (Mayr, 1953, L'Héritier, 1954).

Pe de altă parte, dacă mai înainte se căuta să se analizeze situația speciilor mai mult sub unghiul de vedere al raporturilor dintre ele sau al raporturilor cu unitățile sistematice superioare, acum se urmărește îndeosebi analiza conținutului speciei, studiul interiorului ei. Lucrările de sistematică nu se mărginesc numai la descrierea morfologică a unor

Scanned with OKEN Scanner

indivizi izolaţi din fiecare specie, ci, pe baza unor analize statistice, urmăresc de-a lungul mai multor generaţii, serii întregi de organisme.

Prin adausul „real sau potenţial" inclus în definiţia de mai sus se caută să se reflecte cît mai fidel situaţia concretă din interiorul speciilor, aşa cum se găsesc în natură. Indivizii din aceeaşi specie au în adevăr capacitatea de a se reproduce între ei, dar în natură nu se întîmplă aproape niciodată ca absolut toţi indivizii unei specii să se împerecheze şi să lase urmaşi. De exemplu, indivizii ai aceleiaşi specii situaţi la limitele extreme ale ariei geografice ocupate de specia respectivă au foarte puţine şanse de a se întîlni, împerechea şi a lăsa urmaşi. Prin urmare, în sînul unei specii nu există o *panmixie* totală, un amestec general şi o unitate totală în privinţa bazei ereditare a indivizilor. Indivizii care în mod efectiv se reproduc între ei ocupă spaţii relativ limitate, constituind aşa-numitele *populaţii*. Această izolare reproductivă, nu absolută, dar efectivă, duce la apariţia unor deosebiri de ordin genetic între populaţiile aceleiaşi specii; se spune în acest caz că avem o *specie politipică* (M a y r). Cînd diferenţele de ordin genetic (genotipice) se exteriorizează prin diferenţe morfostructurale (fenotipice), se spune că avem o *specie polimorfă*.

Acest mod de studiu a scos deci la iveală aspecte cu totul noi. S-a văzut anume că speciile nu mai pot fi considerate ca unităţi sistematice omogene, ci că în marea majoritate a cazurilor ele sînt constituite din subunităţi, reprezentînd *populaţiile*. Termenul de „populaţie" introdus iniţial în studiile de genetică (J o h a n n s e n) şi-a găsit o aplicare largă în lucrările de sistematică, îndeosebi prin contribuţia genetiştilor R. G o l d s c h m i d t, N. D u b i n i n, I. S u m n e r, S. W r i g h t, Th. D o b z h a n s k y etc. *Populaţia reprezintă totalitatea indivizilor care, înmulţindu-se în mod efectiv între ei, au o bază ereditară comună*. Din punct de vedere genetic populaţia este deci unitatea sistematică de bază. Sarcina sistematicii este deci aceea de a urmări dinamica populaţiilor, lucru ce se poate realiza cu ajutorul geneticii populaţiilor, aceasta fiind *„ştiinţa care studiază structura genetică a diferitelor tipuri de populaţie şi a variaţiilor ce pot apare eventual de la o generaţie la alta sub acţiunea diverşilor factori"* (L. H é r i t i e r). După cum vom vedea mai departe, genetica populaţiilor caută să dea un răspuns şi la problema formării speciilor, şi în general, la marea problemă a evoluţiei, întrucît urmărirea populaţiilor timp de mai multe generaţii scoate în evidenţă un alt aspect important al noţiunii de specie şi anume aspectul ei dinamic, faptul că speciile se găsesc în mod real într-o continuă transformare, datorită influenţelor mediului extern.

Pentru a da o definiţie noţiunii de specie pare că trebuie să ne întoarcem oarecum la formularea lui L a m a r c k şi T i m i r i a z e v. Acceptăm existenţa reală a speciilor ca unităţi sistematice, reale, dar arătăm totodată instabilitatea lor în timp. În acest sens socotim ca suficient de clară şi cuprinzătoare definiţia dată speciei de T r a i a n S ă v u l e s c u: *„Specia este totalitatea generaţiilor care provin dintr-un strămoş comun (filogenie), cu dezvoltare asemănătoare (ontogenie), cu ereditate asemănătoare, şi care, prin selecţie naturală, sub influenţa mediului, s-a diferenţiat de celelalte vieţuitoare. Totodată ea este şi o etapă determinată în procesul*

Scanned with OKEN Scanner

de evoluție, fiind o noțiune istorică". Pentru conturarea mai precisă a noțiunii de specie prezintă un interes deosebit stabilirea criteriilor după care diferitele organisme pot fi considerate ca aparținînd aceleiași specii sau unor specii deosebite, de aceea se vor da în continuare criteriile folosite în diferențierea speciilor, criterii care constituie așa-numitele *caractere de specie*.

Criteriile de diferențiere a speciilor. Caracterele de specie

Știința care se ocupă cu clasificarea ființelor vii poartă denumirea de *sistematică* sau *taxonomie* (taxis=așezare, nomos=lege). Reușita unei juste clasificări a viețuitoarelor în diferitele unități sistematice depinde în foarte mare măsură de stabilirea precisă și amănunțită a particularităților pe baza cărora urmează a se face această clasificare. Această condiție este de fapt esențială pentru sistematică și de ea s-au lovit lucrările de sistematică încă de la primele începuturi. Stabilirea arbitrară a caracterelor pe baza cărora se făcea reunirea diferitelor viețuitoare în anumite grupe sau repartizarea lor în grupe diferite, așa-numitul sistem artificial, a dus la unele greșeli destul de mari în clasificare.

Organismele vii se deosebesc între ele prin foarte multe particularități, dar nu toate deosebirile pot fi folosite drept criterii de clasificare. De exemplu, între masculii și femelele aceleiași specii există uneori deosebiri evidente; de asemenea, între indivizii de vîrste diferite ale aceleiași specii — mai ales la animalele ce se dezvoltă prin metamorfoză — există iarăși deosebiri foarte mari.

Nici în primul caz și nici în al doilea, aceste particularități nu constituie elemente de diferențiere sistematică.

Caracterele pe baza cărora se face clasificarea viețuitoarelor în diferite unități sistematice poartă denumirea de *caractere sistematice* sau *caractere taxonomice*. Deci, orice particularitate a organismelor sau a grupelor de organisme, prin care acestea se deosebesc de organismele din alte grupe sistematice sau se aseamănă cu cele ce aparțin aceleiași grupe, poartă denumirea de caracter taxonomic. În măsura în care acestea servesc la diferențierea speciilor, sînt denumite și *caractere de specie*.

Caracterele taxonomice se referă la cele mai variate însușiri ale organismelor și pentru o clasificare corectă este nevoie să se ia în considerație un număr cît mai mare de însușiri. După natura însușirilor la care se referă, caracterele taxonomice se împart în 5 grupe sau tipuri și anume: caractere morfologice, caractere fiziologice, caractere ecologice, caractere etologice și caractere geografice (M a y r, 1953).

1. **Caracterele morfologice** au fost primele însușiri folosite, la început aproape exclusiv, în lucrările de sistematică. Ele constituie și în prezent criteriile cele mai importante de clasificare, fiind numai ajutate de celelalte categorii de însușiri atunci cînd nu sînt concludente.

Caracterele morfologice folosite pentru diferențierea speciilor trebuie analizate cu foarte mare atenție cînd este vorba de animale domestice.

Scanned with OKEN Scanner

Speciile domestice, ca urmare a intervenţiei omului, prin condiţiile de mediu artificial şi prin selecţia artificială, prezintă o variabilitate extrem de mare. Astfel, nu sînt rare cazurile cînd în cadrul unor specii domestice există rase ale căror caractere morfologice prezintă diferenţieri mai mari decît cele care, în condiţiile formelor nedomesticite, deosebesc o specie de alta sau chiar un gen de altul. Un exemplu tipic de acest fel îl constituie specia *Canis familliaris*. În cadrul acestei specii există rase care se deosebesc prin dimensiuni, format corporal, structura şi culoarea părului etc., incomparabil mai mult decît se deosebesc între ele speciile naturale ale genului *Canis*. Acelaşi lucru se poate spune despre porumbei sau chiar despre găini, raţe etc. Totuşi, acest lucru nu ne împiedică nicidecum să clasificăm cum trebuie aceste forme, datorită faptului că o serie întreagă de caractere morfologice, plus caractere de ordin fiziologic sau serologic, ne ajută să facem corect această clasificare.

Caracterele morfologice folosite în sistematică se referă la diferite însuşiri legate de aspect, de formă sau de macro şi microstructură. În acest sens putem deosebi următoarele categorii de caractere taxonomice, morfologice.

a. *Aspectele morfologice generale externe*, cum ar fi anumite particularităţi de formă, structură, repartizare şi colorit al producţiilor pielii: penajul la păsări şi părul la mamifere; forma, culoarea sau numărul de solzi de pe un rînd, la peşti; particularităţi ale scheletului extern la animalele inferioare etc.

b. *Particularităţi anatomice* (morfologia internă), care sînt cele mai importante criterii de diferenţiere a speciilor şi în general de clasificare. Ele se pot referi la schelet, şi anume la forma oaselor şi la raporturile dintre dimensiunile acestora, la numărul segmentelor osoase metamerice — vertebre, coaste etc. şi mai ales la oasele craniene. De asemenea, ele se pot referi la anumite particularităţi anatomice ale organelor interne (tub digestiv şi glande anexe, cord, pulmon, rinichi etc.). O atenţie deosebită se acordă particularităţilor de structură ale organelor genitale, întrucît acestea pot determina izolarea reproductivă, considerată ca factor important în formarea speciilor.

Deosebit de utilă este analizarea acestor aspecte şi în perioada de *dezvoltare embrionară*, mai ales la acele categorii de animale la care dezvoltarea se face prin metamorfoză. Particularităţile celulelor sexuale — spermatozoizi şi ovule — şi particularităţile organelor în diferite etape de dezvoltare pot fi mai concludente decît aspectele morfologice prezentate de animalele adulte.

c. *Particularităţile citologice* (cariologia) ale nucleului şi în primul rînd numărul de cromozomi pot servi la diferenţierea speciilor, ştiind că, în general, fiecărei specii îi este caracteristic un anumit număr de cromozomi. În afara numărului care poate fi diferit, cromozomii prezintă şi particularităţi de formă, structură sau dimensiune, diferite de la o specie la alta şi care pot fi de asemenea folosite pentru diferenţierea speciilor.

2. **Caracterele fiziologice.** Particularităţile fiziologice care deosebesc organismele din diferitele specii sînt reflectate în mare măsură de particularităţile morfologice. Există însă cazuri cînd diferenţele morfologice

Scanned with OKEN Scanner

ale acestor particularități nu sînt destul de evidente sau nu apar la exterior și în aceste cazuri se urmărește depistarea lor prin alte mijloace. Dintre particularitățile fiziologice folosite ca mijloace taxonomice, mai importante sînt următoarele:

a. *Proprietățile metabolice.* Particularitățile metabolice se folosesc îndeosebi pentru identificarea speciilor microbiene (bacterii, ciuperci), cînd identificarea lor nu se poate face numai pe baza caracterelor morfologice și culturale. În acest scop se folosește activitatea fermentativă, care este caracteristică unor specii microbiene numai pentru un anumit mediu de cultură. Astfel, de exemplu, diversele specii de bacterii Gram-negative, ca *Escherichia coli, Pasteurella animalium, Salmonella typhimurium,* se diferențiază între ele prin proprietatea pe care o au de a descompune anumite substanțe hidrocarbonate. *Escherichia coli* fermentează glucoza și lactoza, *Pasteurella animalium,* glucoza și zaharoza, iar *Salmonella* typhimurium, numai glucoza.

De asemenea, se pot folosi pentru diferențierea și identificarea unor specii microbiene și cerințele metabolice ale acestora, imposibilitatea de a se dezvolta fără a avea în mediile de cultură anumiți metaboliți esențiali — îndeosebi vitamine sau acizi aminați.

b. *Proprietățile serologice și biochimice.* Fiecare specie se caracterizează printr-un anumit tip de metabolism, în sensul că, pornind de la aceleași substanțe folosite ca hrană, fiecare specie sintetizează diferite complexe chimice, cu o anumită structură chimică intimă, caracteristică numai pentru indivizii din specia respectivă și diferită de acelea sintetizate de alte specii. Aceste diferențe nu pot fi depistate cu ajutorul analizelor chimice obișnuite, dar ele pot fi puse în evidență cu ajutorul așa-numitelor reacții serologice, cu ajutorul reacției antigen-anticorp.

Introducerea în corpul unui organism, pe cale parenterală, a unor compuși chimici sau a unor elemente figurate care nu se găsesc în mod normal în organismul respectiv, determină o reacție de apărare a organismului, reacție ce se manifestă prin formarea unor substanțe adecvate, care au drept scop distrugerea elementelor străine pătrunse în el sau neutralizarea acțiunii lor. Prima categorie de substanțe poartă denumirea de *antigen,* iar cea de a doua — de *anticorpi.* În măsura în care indivizii din cadrul aceleiași specii posedă complexe chimice asemănătoare, dar deosebite de acelea ale indivizilor din alte specii, umorile sau elementele figurate ale organismelor dintr-o specie nu constituie antigen pentru indivizii acelei specii, dar constituie antigen pentru orice individ dintr-o altă specie. De exemplu, hematiile de oaie nu sînt antigeni pentru altă oaie, dar sînt antigeni pentru iepure, pentru cobai etc. De asemenea, serul sangvin al unui individ dintr-o specie nu este antigen pentru ceilalți indivizi din aceeași specie, dar este pentru indivizii din altă specie. Ca atare, dacă unui individ dintr-o anumită specie i se introduce, pe cale parenterală, ser sangvin de la o altă specie, în serul sangvin al organismului inoculat se formează anticorpi pentru acel ser străin.

La organismele superioare metoda serologică a fost folosită ca mijloc de cercetare taxonomică pentru prima dată de Nuttall (1901) și ulterior de Landsteiner, Boyden și alții.

Folosirea acestei metode la animalele superioare cere însă o atenţie deosebită, îndeosebi în legătură cu materialul folosit ca antigen, întrucît nu toate umorile sau elementele figurate au aceeaşi specificitate antigenică. De exemplu, cristalinul conţine o serie de substanţe care par a fi comune la un număr mare de specii din cele mai îndepărtate din punct de vedere sistematic. Astfel, serul precipitant obţinut pe iepure prin inocularea de conţinut din cristalinul de bou nu precipită numai antigenul din cristalinul de bou, aşa cum ne-am aştepta, ci precipită şi conţinutul cristalinului de cal, porc, cobai, pasăre, broască etc. De asemenea, s-a constatat că şi alte organe ce îndeplinesc funcţiuni esenţiale identice conţin substanţe cu caractere antigenice asemănătoare la cele mai îndepărtate specii, aşa-numiţii antigeni ai lui F o r s s m a n.

În afara faptului că la specii diferite pot exista, în unele organe, antigeni comuni, care nu pot fi deci folosiţi în diferenţierea lor, s-a constatat că în cadrul aceleiaşi specii se pot găsi indivizi sau grupe de indivizi care posedă însuşiri antigenice diferite. Aşa este cazul cu grupele sangvine diferite constatate la om, la unele mamifere superioare şi chiar la unele păsări. Se pune deci problema de a alege, pentru reacţii, acele elemente ale organismelor care să prezinte o specificitate legată de apartenenţa la o anumită specie, condiţie care pare a fi îndeplinită în primul rînd de serul sangvin, la animalele superioare.

Reacţiile serologice se datoresc deosebirilor de structură intimă ale compuşilor proteici, în serul sangvin, de exemplu, anticorpii se formează pe seama globulinelor serice. Există însă diferenţe biochimice şi de alt ordin, care se pot depista prin alte mijloace. Astfel, hemoglobina unor specii prezintă un spectru de absorbţie caracteristic, sau produşii finali de dezasimilare a unor substanţe pot diferi la diferitele specii etc. Aceste diferenţe sînt însă folosite rar în lucrările de taxonomie.

c. *Fecunditatea.* Se ştie că în timp ce indivizii ce aparţin aceleiaşi specii se fecundează şi dau naştere unor produşi normali, ce se pot reproduce mai departe, indivizii din specii diferite nu se pot fecunda între ei sau chiar dacă prin împerechere (hibridare) dau naştere unor produşi, aceştia sînt, de regulă, sterili şi deci nu se pot reproduce mai departe.

Nici în legătură cu fecunditatea nu există însă o delimitare categorică, pe baza căreia să se poată face o diferenţiere clară a speciilor, deoarece se poate întîlni o serie întreagă de stări intermediare. În linii mari, se pot întîlni 5 situaţii:

— imposibilitatea de împerechere şi de fecundare (chiar dacă se fac însămînţări artificiale fecundarea nu are loc);

— împerecherea şi fecundarea sînt posibile, cel mai adesea pe cale artificială, dar produşii nu se pot dezvolta şi mor în primele stadii de dezvoltare embrionară;

— împerecherea şi fecundarea sînt posibile, produşii se dezvoltă, dar sînt în totalitate sterili sau cu un foarte mic procent de femele fecunde;

— împerecherea şi fecundarea sînt posibile şi produşii se dezvoltă normal, masculii fiind sterili, iar femelele fecunde;

— împerecherea şi fecundarea sînt posibile, produşii se dezvoltă normal şi sînt în totalitate fecunzi.

Scanned with OKEN Scanner

3. **Caracterele ecologice.** Între diferitele specii care populează în mod obișnuit anumite arealuri geografice s-au creat, în decursul dezvoltării lor, anumite adaptări la viețuirea în comun care le-au devenit caracteristice. Aceste adaptări se referă îndeosebi la modul de procurare a hranei și se exteriorizează prin fenomene de comensualism, parazitism etc. Caracterele ecologice se folosesc îndeosebi în taxonomia animalelor inferioare, unde se poate constata că specii apropiat înrudite și puțin diferite prin caracterele lor morfologice se pot diferenția pe baza caracterului florei în care trăiesc.

4. **Caracterele etologice.** Acestea se referă la anumite particularități de comportare a organismelor din diferitele specii. Unii autori (M a y r) acordă o importanță deosebită diferențierilor în ceea ce privește comportarea în împerecheri care poate duce la izolări reproductive și, de asemenea, diferențieri în ceea ce privește construirea cuiburilor, în constituirea coloniilor și în comportamentul acestora etc.

5. **Caracterele geografice.** Ca și caracterele ecologice și etologice, acestea servesc mai ales atunci cînd diferențierile morfologice și fiziologice nu sînt concludente. Ele se bazează pe faptul că diferitele specii au anumite arii geografice de răspîndire ce le sînt caracteristice. Analiza caracterelor geografice se face în strînsă legătură cu analiza caracterelor ecologice.

Acestea sînt principalele caractere taxonomice. După cum se poate vedea, la baza diferențierii speciilor stau în primul rînd caracterele morfologice, celelalte caractere fiind folosite numai în cazurile în care diferențierile morfologice nu sînt concludente.

Chiar atunci cînd se folosesc toate caracterele taxonomice pentru determinarea speciilor, rămîn încă multe puncte neclare.

Acest lucru se observă chiar în cazul numărului limitat de animale domestice, destul de bine studiate și cunoscute, dar care mai prezintă încă puncte neclare în privința clasificării lor.

De exemplu, pe baza lucrărilor sistematice făcute de către L i n n é, se prezintă și în prezent diferite animale domestice ca specii distincte față de formele sălbatice din care provin (calul domestic — *Equus caballus,* vaca domestică — *Bos taurus,* oaia domestică — *Ovis aries,* capra domestică — *Capra hircus,* cîinele domestic — *Canis familiaris* etc.). La originea acestor animale domestice stau diferite forme sălbatice, chiar mai multe forme sălbatice pentru aceeași formă domestică. De exemplu, cîinele domestic se presupune că provine din lup *(Canis lupus)* și șacal *(Canis aureus),* oaia domestică din muflon *(Ovis mussimon),* arkar *(Ovis arkar)* și argali *(Ovis ammon)* etc. În toate aceste cazuri înseamnă că din mai multe specii distincte a luat naștere o singură specie domestică. Pe de altă parte, între unele forme sălbatice care trăiesc și astăzi și formele domestice care au provenit din ele există mari afinități morfologice și fiziologice, astfel încît considerarea lor ca specii distincte este destul de artificială. Așa este cazul cu calul sălbatic, care trăiește și în prezent *(Equus przewalski),* considerat ca o specie aparte și calul domestic *(Equus caballus),* considerat ca o altă specie, sau cazul cu mistrețul european *(Sus scrofa ferrus)* și porcul domestic *(Sus domesticus)* etc. Pe

lîngă asemănările de ordin morfologic, o serie întreagă de asemenea forme sălbatice se pot împerechea cu formele domestice respective dînd produşi normali care se pot înmulţi între ei la infinit.

De aceea este mult mai logic să considerăm formele domestice drept varietăţi ale speciilor sălbatice din care provin.

Formarea speciilor

Atît timp cît în biologie a predominat concepţia fixistă, nici nu se punea problema modului în care s-au format speciile. Se considera pur şi simplu că toate speciile existente în zilele noastre au fost create de la început de către o forţă supranaturală, acceptîndu-se ca un adevăr absolut dictonul lui Linné: *„Tot sunt species quot diversas formas ab initio creavit infinitum Ens"* (Există atîtea specii cîte forme au fost create dintru început de spiritul suprem)[1].

Considerate după conţinutul şi limitele acordate de Linné noţiunii de specie, în prezent există circa 300 000 de specii de plante — de 60 de ori mai multe ca în timpul lui Linné — şi peste 1 200 000 de specii de animale, din care 850 000 aparţin numai clasei insecte. Vertebratele sînt reprezentate prin 20 000 de specii din clasa peşti, 6 000 de specii din amfibii şi reptile, 8 500 de specii din clasa păsări şi 3 200 de specii din clasa mamifere (Mayr, 1953).

Cele mai multe din aceste unităţi biologice îşi au caracterele specifice bine conturate, deosebite *calitativ* de cele ale celorlalte specii, chiar strîns înrudite cu ele, astfel încît diferenţierea şi clasificarea lor nu comportă nici un fel de discuţii. Numărul mic de grupe de vieţuitoare a căror clasificare este încă discutată nu ştirbeşte cu nimic constatarea reală că speciile au o existenţă proprie determinată, cel puţin pentru intervalele de timp în care noi le observăm ca atare.

Existenţa în natură a unor grupe de vieţuitoare calitativ diferenţiate unele de altele, fără a se înşirui sub forma unui fir neîntrerupt, ci constituind un lanţ format dintr-o succesiune de verigi, cu o existenţă calitativ determinată, cu hiatusuri (goluri) mai mari sau mai mici între ele, a făcut să se pună problema *modului de formare a speciilor*.

Dictonul lui Linné este puternic zdruncinat de descoperirile paleontologice ale lui Cuvier. Descoperirea unor forme ce au existat în

[1] Se ştie că această afirmaţie făcută de Linné în primele sale lucrări („*Classificatio Plantarum*", 1738) a fost părăsită de el ulterior; în ultimile lucrări el arată că: „Pornind de la primul principiu vegetal, s-au format atîtea plante diverse cîte *ordine* naturale există. Aceste ordine s-au amestecat prin reproducere, astfel încît s-au format atîtea plante cîte *genuri* există în prezent. Natura a amestecat apoi toate aceste forme (fără a le schimba structura) şi a făcut *speciile* existente" („Systema Naturae" ed. a 12-a, 1767). Fără a părăsi ideea creaţionistă asupra „primului principiu" şi fără a vedea clar cauzele materiale care au acţionat, Linné întrevede însă procesul formării ordinelor, genurilor şi speciilor prin diferenţierea formelor primare, fapt care reprezintă totuşi o părăsire a concepţiei fixiste.

Scanned with OKEN Scanner

anumite perioade geologice anterioare și care nu mai există azi, ca și existența în zilele noastre a unor forme ale căror urme nu se găsesc în straturile geologice, nu puteau fi puse în concordanță cu concepția fixistă. Cuvier, cu toate vastele lui cunoștințe biologice și cu toată marea lui putere de gîndire, preferă să taie și să nu dezlege acest nod gordian, emițînd cunoscuta „teorie a catastrofelor".

Darwin, în încheierea grandioasei lui lucrări, se găsește în fața aceleiași dileme. Conform teoriei evoluționiste a lui Darwin, în natură ar trebui să se găsească o continuitate în înlănțuirea formelor vii, atît în seria viețuitoarelor existente, cît și în privința formelor dispărute. Din punct de vedere teoretic el dezleagă problema, negînd existența speciilor ca forme concrete, cu o existență reală. El își dă însă perfect de bine seama că din punct de vedere practic există o contradicție între teoria evoluționismului lent, susținut de el, și existența distinctă a speciilor. În încheierea expunerii teoriei sale, el arată clar că *„teoria selecției naturale, implicînd existența anterioară a unui șir nenumărat de forme intermediare, legînd unele de altele toate speciile din fiecare grupă... face să se nască întrebarea de ce nu vedem în jurul nostru aceste forme intermediare"*. Și, pentru a explica absența acestor forme intermediare, prezența hiatusurilor dintre specii, Darwin emite teoria *divergenței caracterelor.*

În elaborarea acestei teorii Darwin pornește, ca și în enunțarea teoriei selecției, de la cele observate în practica creșterii animalelor și cultivării plantelor. El ia ca exemplu formarea a două rase distincte de cai, una de viteză și una de povară. Într-o perioadă istorică îndepărtată, locuitorii unei regiuni au simțit nevoia unui cal ușor și iute, iar cei din altă regiune, a unui cal mai greu și mai puternic. Pornind de la o tulpină unică existentă, ei au ales și au reprodus exemplarele ce corespundeau dorințelor lor. La început diferențele erau foarte mici, dar în decursul timpului, ca urmare a selecției continue în direcțiile urmărite, s-a ajuns la obținerea unor rase bine diferențiate, pe cînd exemplarele intermediare nefiind nici iuți, nici puternice, au trebuit să dispară. Același fenomen, arată Darwin în continuare, s-a petrecut și în natură. Într-o grupă de viețuitoare apar, în cursul generațiilor, variații care constituie o abatere mai mare sau mai mică de la tipul inițial. Indivizii care prezintă diferențieri mai mari față de tipul inițial au mai multe șanse să supraviețuiască și să se perpetueze, modificările respective favorizînd o adaptare și o răspîndire pe noi arii geografice. Dimpotrivă, indivizii mai puțin diferențiați, sortiți să-și continue existența pe același areal geografic ca părinții lor, sînt sortiți pieirii din cauza incapacității de a se adapta și răspîndi în alte regiuni, fapt care determină o mai acerbă luptă pentru existență între ei. Și Darwin, care după cum se știe era destul de prudent cînd era vorba să enunțe un principiu nou, este de astă dată foarte tranșant.

„Trebuie să ne amintim, spune el, *că de fapt lupta cea mai vie are loc în mod obișnuit între formele care sînt cele mai apropiate unele de altele prin deprinderi, constituție și structură. Prin urmare, toate formele intermediare între forma cea mai veche și cea mai nouă, adică*

între formele mai mult sau mai puţin perfecţionate ale aceleiaşi specii, ca şi specia-mamă însăşi, tind în mod obişnuit să se stingă".

Este important de reţinut faptul că Darwin precizează că nu orice modificare care ar reprezenta o deviere de la forma iniţială determină şanse de supravieţuire a indivizilor, ci numai acele modificări care reprezintă o perfecţionare a indivizilor, o superioritate faţă de forma iniţială.

În concluzie el răspunde la problema formării speciilor ca unităţi biologice calitativ diferenţiate, arătînd că acest proces se produce în urma divergenţei caracterelor şi a dispariţiei formelor intermediare prin selecţia naturală. El acordă de asemenea o importanţă deosebită „izolării geografice", dar nu în sensul încercuirii unei grupe restrînse de vieţuitoare pe un areal redus, ci răspîndirii unor forme noi, în noi arealuri geografice întinse.

Acceptînd acest punct de vedere se naşte însă o altă întrebare. Dacă acest principiu explică prezenţa actuală a hiatusurilor, unde sînt urmele, de ce nu se găsesc fosilele formelor intermediare dispărute? Darwin îşi pune şi această întrebare.

„Dacă ipoteza exterminării unui număr infinit de lănţişoare legînd indivizii existenţi cu indivizii dispăruţi de pe glob, legînd în fiecare perioadă succesivă speciile din perioada respectivă cu speciile mai vechi, este fondată, de ce nu găsim în toate formaţiile geologice o mare abundenţă a acestor forme intermediare?" Şi el recunoaşte că la această întrebare nu se poate răspunde decît *„presupunînd că arhivele geologice sînt cu mult mai incomplete decît o admit geologii în general".* Şi în prezent paleontologia rezolvă cu totul general această problemă. Se constată înrudirea formelor dintr-o anumită perioadă geologică cu cele din perioada anterioară şi ulterioară ei, dar filumul direct nu s-a putut stabili decît pentru un număr restrîns de organisme şi pentru perioade limitate. În legătură cu această problemă prezintă un interes deosebit datele paleontologice referitoare la evoluţia lumii organice şi la apariţia de forme noi.

În legătură cu apariţia primelor vieţuitoare, deci cu apariţia vieţii pe pămînt, paleontologia nu ne poate furniza nici un fel de date. Paleontologia dovedeşte în schimb cu prisosinţă *existenţa unui proces evolutiv al vieţuitoarelor,* existenţa unei dezvoltări istorice a acestora şi în legătură cu aceasta, ea ne dă unele date destul de valoroase despre caracteristicile principale ale acestui proces, din care cele mai importante sînt următoarele:

1) Primele vieţuitoare au apărut pe pămînt într-o perioadă de timp extrem de îndepărtată, socotită la peste 1 miliard de ani. Unii cercetători manifestă o oarecare neîncredere în legătură cu existenţa procesului evolutiv, pretextînd că în prezent sau în perioada de cînd există oamenii care au cercetat natura nu s-au constatat transformări serioase în sînul naturii vii. Dacă raportăm însă această perioadă de timp la cei peste un miliard de ani, cît este durata totală a existenţei organismelor vii, constatăm că ea nu reprezintă decît o frîntură foarte mică. Este deci uşor de înţeles că într-o fracţiune atît de mică din întregul interval în care s-a produs procesul evolutiv, nu putem surprinde existenţa lui în ansamblu.

Scanned with OKEN Scanner

2) Vieţuitoarele terestre — plante şi animale — au suferit de-a lungul timpului schimbări continue care, deşi nu ne sînt redate întotdeauna în totalitatea lor de paleontologie, apar totuşi ca un fapt deosebit de evident, chiar dacă urmărim numai în mare aspectul florei şi faunei din diferitele perioade geologice. Acest proces de transformare nu are un caracter întîmplător, anarhic; lui îi sînt proprii trei caracteristici principale:

— *diversificarea formelor,* cu apariţia de noi ramuri *(cladogeneza),* în sensul că faţă de numărul relativ limitat de forme existente în primele straturi geologice, corespunzînd primelor perioade, se constată o mărire treptată a numărului acestora pe măsură ce ne apropiem de timpurile actuale;

— *perfecţionarea formelor,* caracterizată prin apariţia treptată a unei complicări şi specializări în organizaţia formelor vii *(anageneza),* prin apariţia unor formaţiuni avînd drept rol îndeplinirea unei anumite funcţiuni din activitatea vitală a organismelor (această perfecţionare are cîteodată sensul de progres, dar ea poate marca în multe privinţe şi un regres);

— *adaptarea organismelor* atît la condiţiile mediului fizic, cît şi la existenţa comună în anumite arealuri *(biocenoze).*

3) În cadrul acestui proces îndelungat de transformare, paleontologia ne arată existenţa unor linii *(filum)* care leagă fiinţele din fiecare epocă cu cele ce au existat înaintea lor şi cu cele ce le-au urmat. Această legătură este realizată uneori printr-o continuitate directă, printr-o transformare lentă a organismelor (la amoniţi, la paludine etc.). Alteori nu se constată un fir continuu, dar există în schimb forme intermediare, aşanumitele forme de tranziţie, care fac această legătură. Acest aspect redat de paleontologie este deosebit de important, întrucît el explică înlănţuirea ce se constată în prezent în cadrul formelor de vieţuitoare existente, explicare ce rezidă în originea comună a vieţuitoarelor.

Este adevărat că încă din cele mai profunde straturi geologice care au putut fi cercetate se constată o schiţare a unor prototipuri ce reprezintă aproape toate încrengăturile nevertebratelor. Aceasta nu înseamnă nicidecum că ele au apărut ca atare, ci cel mult poate să însemne că trecerea de la monocelulare la pluricelulare a îmbrăcat forme diferite, ducînd la apariţia unor organisme cu forme structurale diferite. Şi dacă în cazul metazoarelor nevertebrate se poate face şi azi o serie gradată a încrengăturilor după organizaţia lor, aceasta nu trebuie să însemne numaidecît că o încrengătură cu un plan de organizare superior a trebuit să treacă prin formele caracteristice tuturor încrengăturilor inferioare ei. Chiar dacă paleontologia nu ne oferă date asupra formelor de tranziţie de la monocelulare la pluricelulare, trebuie totuşi să admitem că numai în acest fel au putut lua naştere acestea din urmă.

I. I. Mecinikov, primul savant biolog care emite această ipoteză, precizează că primul metazoar a putut lua naştere din forme unicelulare flagelate.

Or, structura celor mai inferioare metazoare, structura spongierilor, cu celulele lor coanocite, adevereşte această ipoteză.

Scanned with OKEN Scanner

Paleontologia nu oferă date nici în legătură cu formarea primului vertebrat prin tranziţie de la una din formele nevertebrate ce existau înaintea apariţiei vertebratelor. Toate pluricelularele nevertebrate erau mult specializate în momentul apariţiei primelor vertebrate, astfel că nici una din formele găsite în perioada siluriană (cînd apar primele vertebrate) nu poate fi considerată ca strămoşul acestora. Aceasta ne face să presupunem că primele vertebrate provin dintr-o formă nevertebrată care nu a lăsat fosile. Biologul rus A. N. Severţov a arătat chiar în mod schematic cum trebuie să fi fost acest strămoş al vertebratelor, pe baza studierii modului de evoluţie a celorlalte vieţuitoare.

Este adevărat că acest fir filogenetic nu poate fi urmărit fără întrerupere din primele ere geologice pînă în zilele noastre; aceasta nu neagă însă existenţa acestui fir. Trebuie să ne amintim mereu de faptul că fosilele reprezintă numai o infimă parte din vieţuitoarele ce au existat. După un calcul aproximativ făcut de M. Prenant, dintr-o linie genealogică neîntreruptă de specii ce s-au succedat din era paleozoică pînă în prezent avem şansele să cunoaştem sub formă fosilă abia 3,5%. Dacă presupunem că un asemenea lanţ filogenetic este format în totalitatea lui din 200 de specii, înseamnă că paleontologia oferă probe de existenţă a şapte specii din întregul lanţ, deci o specie dintr-un fragment de lanţ constituit din aproape 30 de specii. Cu atît mai mici sînt, în aceste împrejurări, şansele de a găsi două, trei sau mai multe specii consecutive dintr-un asemenea lanţ. De multe ori însă se constată şi această înlănţuire continuă a unor forme. Un exemplu foarte frumos de asemenea înlănţuire prezintă genul *Paludina* din ordinul *Gasteropodelor*. La speciile din acest gen găsite în straturile pliocenului, cochilia este netedă, de o formă globuloasă. Formele găsite în straturile ulterioare arată tranziţii lente de la această formă globuloasă, la o formă alungită, ornată cu creste şi cu filoane. Un alt exemplu de existenţă a unui fir filogenetic oferă strămoşii calului actual. Începînd din eocen şi pînă în pleistocen se constată existenţa unui şir întreg de forme intermediare, care marchează transformarea treptată a dezvoltării corporale, a extremităţii membrelor de la sprijinul pe 3 degete la sprijinul pe un singur deget, de transformare treptată a dentiţiei în decursul dezvoltării şi complicării ei pentru fărîmiţarea unei hrane vegetale din ce în ce mai consistentă.

4) În succesiunea formelor, paleontologia nu ne arată numai simpla existenţă a unor lanţuri filogenetice ce duc de la formele actuale la reprezentanţii lor din diferite ere, ci ne indică de asemenea existenţa a numeroase ramuri colaterale care au dispărut fără a lăsa urmaşi. În general se constată că formele dispărute prezentau anumite specializări unilaterale şi cel mai adesea dispariţia lor este datorită tocmai acestei specializări, care a făcut imposibilă adaptarea lor la unele condiţii noi de viaţă. Reptilele uriaşe din mezozoic dispar datorită dezvoltării lor extraordinare, lipsei de mobilitate şi probabil slabei dezvoltări a reflexelor de apărare în primul rînd, datorită slabei dezvoltări a sistemului nervos superior. Chiar o serie întreagă de mamifere primare, amblipodele etc. dispar fără a lăsa urmaşi, tot datorită unei specializări unilaterale. În general, se constată că urmaşi au lăsat numai formele puţin specializate,

Scanned with OKEN Scanner

cu organizație primitivă, nespecializată, sau slab diferențiată, întrucît specializarea, diferențierea unilaterală implică imposibilitatea evoluției divergente.

În aceasta se reflectă perfect observația făcută de Engels că orice progres — în sensul unei specializări — reprezintă totodată și un regres, în sensul că organismele specializate nu mai au posibilitatea de a genera forme noi, diferențiate și specializate în altă direcție.

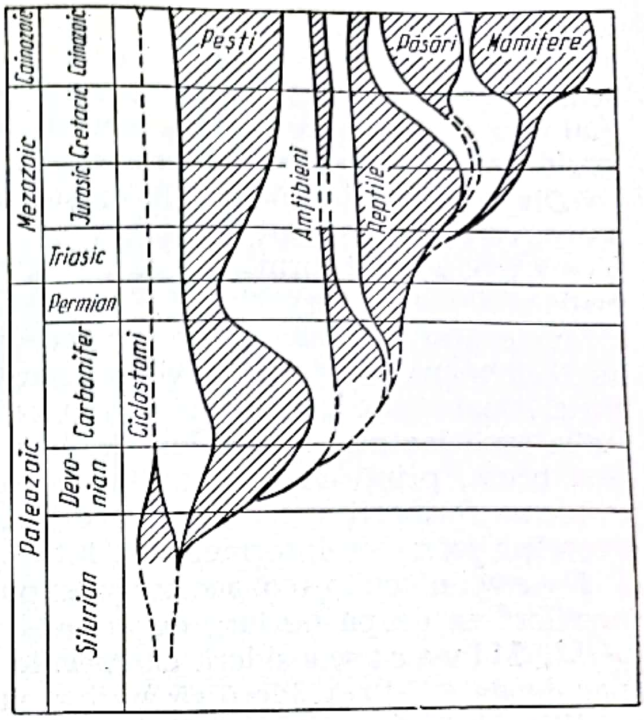


Fig. 1 — Filogenia vertebratelor (după Naumov)

5) În afara acestor aspecte legate de forma pe care o îmbracă procesul evolutiv, paleontologia ne furnizează date și în legătură cu cauzele care au determinat și determină acest proces. Se constată anume că la baza procesului de transformări continue ale ființelor vii stă modificarea treptată pe care o suferă mediul fizic. Se constată în primul rînd că vieţuitoarele care trăiesc în mediul acvatic au suferit în general un proces mai lent de transformări datorită faptului că mediul acvatic are o constanță mai mare în ceea ce privește componentele lui.

Vieţuitoarele care au trecut la viața terestră au suferit însă un proces de transformare mai intens, aici componentele mediului fiind mult mai variate.

De asemenea, se poate vedea că apariția unor grupe noi de vieţuitoare s-a făcut tot ca o urmare a schimbării condițiilor de mediu. Retragerile masive de ape au făcut ca o categorie de pești, și anume forme asemănătoare peștilor crossopterigieni, să se adapteze — desigur într-o perioadă de timp destul de îndelungată — la viața amfibie. Ei au și respirație pulmonară, cîștigată prin adaptarea la această funcțiune a uneia din veziculele înotătoare, și au și posibilitatea de a se deplasa, în urma retragerii apelor, datorită conformației aripioarelor pereche. Astfel ei au dat naștere primelor amfibii — stegocefalilor. Din anumite forme de amfibii au luat naștere vieţuitoarele complet adaptate la viața terestră — reptilele — din care au luat naștere forme aeriene — păsările și forme mai adaptate condițiilor noi de existență de pe uscat — mamiferele.

6) Paleontologia ne arată de asemenea că selecția naturală a acționat pentru a da întregului proces caracterul lui evolutiv. Se vede cum elementele darviniste ale selecției: înmulțirea indivizilor și diversificarea lor, apariția de variațiuni noi, ce au avut loc îndeosebi în perioadele favorabile de existență, au fost urmate de „o luptă pentru existență“, de persistența celui mai înzestrat, atunci cînd modificările mediului extern

nu s-au mai caracterizat prin această abundenţă a condiţiilor de existenţă. Din cele arătate rezultă deci că deşi paleontologia oferă un tablou foarte fragmentar al trecutului lumii organice, ea ne dă unele din cele mai clare şi mai preţioase informaţii în legătură cu formele procesului evolutiv şi cauzele care stau la baza lui.

Diversificarea formelor vii, creşterea continuă a numărului de vieţuitoare, constatată paralel cu procesul evolutiv, pun în mod evident problema modului de formare a acestora, problemă la care paleontologia nu ne dă nici o indicaţie certă.

În legătură cu modul de formare a speciilor, încă din timpul vieţii lui Darwin o serie de cercetători au emis presupunerea că procesul de transformare a organismelor, evoluţia lor şi deci formarea speciilor ar putea avea loc nu în mod lent, ci în mod brusc, modificările apărînd în mod brusc, printr-un salt calitativ. Această presupunere ar fi rezolvat problema formării speciilor; în acest caz n-ar mai fi trebuit să se explice dispariţia formelor intermediare, întrucît acestea nici nu ar fi existat.

Darwin cunoştea aceste presupuneri şi în lucrarea lui „Originea speciilor" se ocupă pe larg de această problemă. Printre alţii, naturalistul M. Mivart consideră că speciile noi apar subit, prin modificări ce apar deodată. El consideră că ar fi greu de crezut că aripile păsărilor sau ale liliacului s-ar fi putut forma altfel decît printr-o modificare relativ bruscă. El presupune, de exemplu, de asemenea, că diferenţele dintre hiparionul tridactil şi cal s-au produs brusc[1].

Darwin, care, după cum se ştie, observase la vieţuitoarele domestice acele forme de variaţiuni bruşte pe care el le numeşte „sports" sau „single variations", consideră că asemenea variaţiuni bruşte apar în condiţiile domesticirii numai datorită faptului că formele domesticite prezintă o tendinţă mai mare spre variabilitate. Chiar dacă asemenea modificări bruşte ar apare în cadrul vieţuitoarelor nedomesticite, ele ar trebui să apară deodată la un număr foarte mare de indivizi din aceeaşi arie geografică, pentru a da naştere unei grupe distincte. Dacă asemenea modificări ar apare numai la indivizi izolaţi — spune Darwin — ele ar dispare din cauza împerecherii acestora cu indivizi care nu prezintă modificarea respectivă şi, în acest caz, nu ar putea lua naştere o grupă nouă, distinctă, o specie nouă. Pe de altă parte, arată el, admiterea apariţiei bruşte a unor modificări oarecari a unei părţi a organismelor ne-ar obliga să credem că paralel cu aceasta s-au produs în mod subit toate restructurările necesare pentru păstrarea coadaptării reciproce a tuturor părţilor

[1] Este vorba de strămoşii calului găsiţi în diferite straturi geologice ale vechiului continent şi, într-adevăr, aici „arhivele paleontologice" sînt încă şi în zilele noastre foarte sărace, în filogenia calului negăsindu-se decît patru forme anterioare lui *Equus fossilis: Hyracotherium, Palaeotherium, Anchitherium* şi *Hipparion*. În noul continent, lanţul filogenetic al calului este însă mult mai complet. Aici, numai între *Protohippus*, forma găsită în acelaşi strat geologic ca şi *Hipparion*, în pliocenul inferior — dar deja mai evoluat ca acesta — şi *Equus fossilis* se găsesc încă cel puţin trei forme succesive: *Neohipparion, Hyppohippus* şi *Pliohippus*, reprezentînd trepte intermediare sau colaterale între *Protohippus* şi *Equus fossilis*.

Scanned with OKEN Scanner

constitutive ale organismului respectiv și că la fel de subit și de neexplicat a apărut și adaptarea în ansamblu a individului respectiv la condițiile mediului ambiant. În fine, ar trebui să admitem că aceste transformări bruște nu au lăsat urme și nu se oglindesc în dezvoltarea embrionară a indivizilor. În încheiere Darwin spune: *„A admite toate acestea ar însemna, după mine, a părăsi domeniul științei și a intra în domeniul miracolelor"*.

Desigur, trebuie să recunoaștem că nu toate argumentările aduse de Darwin împotriva formării speciilor pe calea modificărilor bruște sînt infailibile. Cea mai puțin grăitoare este argumentarea bazată pe motive de ordin embriologic. Legea biogenetică generală sugerată încă de Baer și concretizată ulterior de Müller — Haeckel trebuie înțeleasă nu în sensul că ontogenia *repetă* filogenia, ci că prima *reflectă,* rezumă, etapele principale ale celei de a doua.

În dezvoltarea embrionară a calului nu se întîlnesc toate etapele succesive constatate în filogenia lui, în legătură cu reducerea numărului falangelor etc. Argumentul cel mai puternic este acela referitor la necesitatea modificării simultane a tuturor părților constitutive ale organismului căruia i s-a modificat brusc o anumită însușire și la necesitatea ca toate aceste modificări să îmbrace totuși forme de adaptare a organismului, ca un întreg, la condițiile mediului înconjurător.

Am considerat că nu este lipsit de importanță să arătăm punctul de vedere al lui Darwin în legătură cu formarea speciilor și îndeosebi faptul că din timpul lui erau emise ipoteze în legătură cu formarea acestora prin modificări bruște.

Este de asemenea interesant să urmărim, în continuare, care au fost teoriile emise după Darwin în legătură cu problema formării speciilor.

După cum se știe, curentul care a ocupat în dezvoltarea științelor biologice un loc deosebit de important — deși nejustificat prin concepțiile și conținutul lui — este curentul neodarvinist.

Ipotezele adepților neodarvinismului asupra evoluției și asupra formării speciilor se bazează, în general, pe teoria mutaționistă formulată la începutul acestui secol (1901) de către botanistul olandez Hugo de Vries. De fapt însă, ipoteze asupra formării speciilor prin salturi, asemănătoare cu cele combătute de Darwin la mijlocul secolului trecut, reapăruseră către sfîrșitul secolului al XIX-lea, fiind susținute de zoologul englez Bateson (1894) și de botanistul rus Krjinski (1899). Enunțarea teoriei mutaționiste mărește rîndurile adepților teoriei evoluționiste exclusive prin salturi. În primul rînd însuși de Vries, enunțînd teoria lui asupra mutațiilor, arată că aceasta este calea de formare a unei specii noi, susținînd că *„speciile iau naștere prin modificări bruște (stossweise) și că aceste modificări bruște sînt fenomene ce pot fi observate la fel de bine ca orice alt proces fiziologic"*. Speciile noi care apar din formele existente pot coexista cu acestea intervale de timp destul de îndelungate. De Vries declară categoric că prin selecția micilor modificări fluctuante ce apar în sînul formelor existente nu poate lua naștere niciodată o specie nouă.

Scanned with OKEN Scanner

O explicaţie de alt gen asupra modului de formare a speciilor este aceia dată pentru prima dată de botanistul englez J. P. Lotsy (1916). El consideră că unica sursă de variaţiune în lumea plantelor şi animalelor este încrucişarea dintre speciile existente — hibridarea. Teoria lui — împărtăşită de un număr destul de mare de cercetători — este cunoscută sub numele de *„evoluţia prin hibridogeneză"*. Afirmaţia aceasta se bazează pe unele observaţii din natură, unde într-adevăr s-a putut constata formarea de tipuri noi — în special de plante — prin încrucişarea unor forme destul de îndepărtate din punct de vedere sistematic. Problema este reluată de o serie întreagă de cercetători, care îi dau o explicaţie genetică şi anume: încrucişarea unor specii diferite, cu un număr diferit de cromozomi, poate da naştere în anumite împrejurări unor forme noi, cu un alt număr de cromozomi, fapt care ar explica constanţa acestora. Sînt cunoscute în acest sens lucrările cercetătorului rus G. D. Karpecenko (1929). El reuşeşte să încrucişeze două plante din genuri diferite: *Raphanus sativus* (ridichea) cu *Brassica oleracaea* (varza), obţinînd un hibrid cu o existenţă constantă, denumit *Raphanobrassica.* Făcînd analiza citologică a elementelor sexuale ale hibridului, el ajunge la concluzia că în gameţii acestuia cromozomii se găsesc în număr dublu, deci fără să fi suferit reducţia cromozomică, ce caracterizează procesul de maturare a celulelor sexuale.

Astfel, atît varza, cît şi ridichea au în celulele somatice 18 cromozomi (formulă diploidă), iar în celulele sexuale maturate, care au suferit reducţia cromozomică, cîte 9 cromozomi (formula haploidă). În celulele sexuale ale hibridului se găsesc tot cîte 18 cromozomi, deci maturarea lor s-a făcut fără a avea loc reducţia cromozomică, astfel că planta ce ia naştere din fecundarea acestora va avea 36 de cromozomi. Asemenea gameţi sînt cel mai adesea avortivi, dar printre ei se găsesc şi unii normali, care dau naştere mai departe unor indivizi de acelaşi fel cu prima generaţie de hibrizi, perpetuîndu-se ca o formă nouă.

După cum vom vedea mai departe, fenomenul acesta de apariţie a unor forme noi prin schimbarea numărului de cromozomi are un caracter mai larg, el nefiind altceva decît fenomenul *poliploidiei,* care are în ultimul timp foarte mulţi adepţi, printre cele mai cunoscute personalităţi ştiinţifice.

Reprezentanţii actuali ai curentului neodarvinist susţin că transformările lente suferite de organisme datorită schimbării condiţiilor de mediu nu pot fi considerate ca puncte de plecare ale procesului evolutiv, ele nefiind ereditare; prin urmare, după aceştia ele nu pot fi considerate nici ca puncte de plecare în formarea unor specii noi. Mutaţiile fiind singurele modificări ereditare, înseamnă că numai ele pot duce la apariţia de noi specii.

Unii cercetători consideră totuşi că nici mutaţiile, aşa cum au putut fi observate în natură sau în laboratoare, nu pot explica apariţia unor specii noi, întrucît ele afectează numai modificări ale unor organe existente, dar nu pot duce la apariţia unor organe noi. Mutantele observate pînă în prezent nu pot fi considerate ca specii noi, ci cel mult ca subspecii. Ele ar explica deci numai evoluţia „infraspecifică" sau „micro-

Scanned with OKEN Scanner

evoluția", iar la baza „evoluției transspecifice" sau „macroevoluției" trebuie să stea altă categorie de fenomene. Singură evoluția transspecifică, care implică cele două fenomene — cladogeneza și anageneza — poate explica apariția de specii noi. Explicația evoluției transspecifice diferă de la un autor la altul. Astfel, R. Goldschmidt (1955) presupune că la originea fiecărei specii stau transformări ereditare mult mai importante ca mutațiile obișnuite, pe care el le denumește *mutante sistematice* sau *mutante cromozomice*. Aceasta ar consta din modificarea simultană a unui mare număr de gene, ducînd la constituirea genetică a unei specii noi. Asemenea mutații nu au fost însă observate, astfel că ele au un caracter cu totul ipotetic.

Cunoscutul naturalist suedez H. Nilsson (1953) consideră că nici mutațiile și nici transformările determinate de mediu (lamarckiste) nu pot explica evoluția. Pentru a explica apariția unor forme noi, autorul propune „teoria emicațiilor", după care, în urma catastrofelor geologice (sau poate chiar din cauza acestora), apar forme noi de viață, determinate de ceea ce el denumește „sinteză a gameților". O. H. Schindewolf (1952) presupune că stingerea formelor vechi și apariția concomitentă a unor forme noi, superioare s-ar datora unor cauze extraterestre, cum ar fi de exemplu radiațiile cosmice.

B. Rensch (1954), analizînd cauzele evoluției transspecifice, arată că aici trebuie luați în considerație aceiași factori care acționează și în cadrul evoluției infraspecifice și anume mutațiile și modificări în acțiunea selectivă a mediului. Ca și Goldschmidt, consideră că mutațiile nu au un caracter adecvat modificărilor condițiilor de mediu, ci au un caracter întîmplător.

El acordă o importanță deosebită rolului mediului, dar consideră că acesta intervine numai selecționînd anumite mutante, care întîmplător prezintă unele însușiri mai adaptate la mediu, fiind deci favorizate în supraviețuire.

După cum am văzut mai înainte, o serie de biologi, îndeosebi francezi, ca M. Prénant, G. Teissier și Ph. L'Héritier, stau pe o poziție mult mai rațională în privința interpretării cauzelor evoluției.

M. Prénant acordă o dublă importanță mediului, în primul rînd în determinarea mutațiilor și în al doilea rînd în controlarea rezultatelor prin selecție. În legătură cu apariția de noi specii el arată că nu trebuie să subestimăm durata timpului de la apariția primelor viețuitoare pînă în zilele noastre. Mutațiile sînt cercetate numai de 50 de ani, iar perioada de timp în care a avut loc formarea încrengăturilor, claselor etc., pe care le observăm azi este de peste un miliard de ani. M. Prénant face, în acest sens, un calcul destul de sugestiv.

Să presupunem că acum două miliarde de ani exista o singură specie, că această specie înainte de a dispare a dat naștere la două specii, că acestea au dat la rîndul lor naștere la cîte alte două specii ș.a.m.d. Să presupunem mai departe că fiecare specie a durat un milion de ani, și că, prin urmare, speciile s-au reînnoit și multiplicat ca mai sus, de 2 000 de ori în intervalul de două miliarde de ani. Ar însemna că, mergînd în acest ritm, un număr de specii să fie egal cu 2^{200}, respectiv 10^{600}, adică un

număr reprezentat de 1 urmat de 600 de zerouri. Cifra este într-adevăr uluitoare dacă ne gîndim că numărul speciilor este de aproximativ un milion.

„Astfel — încheie Prénant — *selecţia naturală a menţinut, în decursul a două miliarde de ani, peste un milion de specii din cele 10^{600} specii posibile. Se poate deci înţelege că în cadrul unor asemenea limite s-au putut realiza adaptările cele mai curioase“.*

O analiză amănunţită a modului de formare a speciilor este redată de Ph. L'Héritier (1954). În explicarea formării speciilor noi el porneşte de la constatarea că în natură nu există o omogenitate absolută în ceea ce priveşte baza ereditară a indivizilor din aceeaşi specie, ci există o „fluctuaţie genetică“, o variabilitate a bazei ereditare, determinată de diferiţi factori. Izolarea reproductivă, determinată de bariere geografice sau de homogamie (tendinţa de împerechere a unor indivizi asemănători), poate duce la scindarea unei populaţii în mai multe unităţi reproductive, care urmînd căi diferite în evoluţie pot atinge gradul de specii sau cel puţin de subspecii diferite. Astfel, el consideră, pe bună dreptate, că nu există nici un motiv să considerăm că ar exista o evoluţie „infraspecifică“ şi o evoluţie „transspecifică“, o macroevoluţie şi o microevoluţie. După L'Héritier, ipoteza lui Goldschmidt despre aşa-numitele „mutaţii sistematice“ este absolut inutilă, întrucît *„diferenţele de ordin specific se pot stabili în mod gradat între două populaţii izolate una de alta, iar diferenţele care separă diferitele categorii din ierarhia sistematică cum sînt subspeciile şi speciile, sînt esenţial de acelaşi ordin“.*

În etapa actuală problema formării speciilor pare a fi clarificată în cîteva puncte în felul arătat în continuare.

— Formarea speciilor poate avea loc în natură, atît ca urmare a unor modificări bruşte, cît şi datorită unor modificări ce se exteriorizează în mod treptat. Diferenţa dintre aceste două moduri de realizare a modificărilor constă numai în faptul că, în timp ce la cele dintîi, fazele pregătitoare nu se exteriorizează, ci modificarea apare la exterior numai într-o anumită treaptă a acumulărilor cantitative interne, la celelalte, modificările se exteriorizează în tot timpul, chiar în faza acumulărilor cantitative, ele putînd fi observate tot timpul.

— Apariţia modificărilor — sub orice formă s-ar produce — nu înseamnă că va marca în mod necesar apariţia unei specii noi; se poate totuşi ca acestea să ducă numai la apariţia unei varietăţi, care, suferind mai departe asemenea modificări, va putea duce la formarea unei specii noi. Aceasta nu ne îndreptăţeşte nicidecum să împărţim evoluţia în macro- şi microevoluţie. În realitate este vorba de unul şi acelaşi proces care se petrece de-a lungul timpurilor.

— Izolarea reproductivă, determinată fie de bariere geografice, fie de diferenţieri morfo-fiziologice care împiedică împerecherea, constituie un moment esenţial în formarea speciilor. Homogamia poate avea de asemenea un rol important în acest sens.

— Apariţia unor specii noi poate avea loc şi pe calea hibridărilor dar, în acest caz, posibilităţile de apariţie a unor forme noi nu trebuie văzute numai în posibilităţile de cuplare pe o singură formă a unor însuşiri exis-

Scanned with OKEN Scanner

tente la două forme diferite, ci şi pe posibilitatea apariţiei unor însuşiri noi, precum şi pe însuşirea pe care o au hibrizii de a se modifica mult mai uşor sub acţiunea condiţiilor de mediu.

— Selecţia naturală rămîne factorul de bază al evoluţiei, deci şi al formării speciilor. Lupta pentru existenţă, în accepţia largă şi metaforică a noţiunii, joacă un rol important în determinarea selecţiei naturale. Concurenţa intraspecifică nu presupune numaidecît apariţia unor adaptări dăunătoare speciei, ci dezvoltarea mai favorabilă, la unii indivizi, a unora din însuşirile proprii speciei respective. Dacă este vorba de o abatere de la aceste însuşiri, de apariţia unei adaptări noi, esenţiale, ea va fi dăunătoare „speciei vechi", dar va fi favorabilă „formei noi", va duce la propăşirea acesteia.

— Teoria divergenţei caracterelor, enunţată de Darwin pentru explicarea formării speciilor, îşi păstrează valoarea ca o teorie generală. Ceea ce i se poate adăuga este faptul că variaţiunile divergente nu apar întîmplător, ci ele sînt *adaptări* divergente. Dispariţia indivizilor ce prezintă forme intermediare, asemănătoare cu forma veche sau mai puţin deviate de la aceasta, nu se poate explica prin lupta mai acerbă dintre aceşti indivizi, ci prin eliminarea lor de către indivizi ce prezintă modificări mai marcante, natural dacă acestea constituie adaptări care să favorizeze supravieţuirea şi înmulţirea lor.

Desigur, problema formării speciilor nu poate fi considerată ca deplin lămurită, mai ales în formele ei concrete de înfăptuire. Ceea ce facem însă sînt numai ipoteze bazate pe unele observaţii destul de fragmentare asupra unor fapte destul de izolate. Acest lucru ar trebui completat prin observaţii îndelungate pe un material mult mai bogat şi mai divers sau eventual prin diferite experimentări. Numai în momentul în care un fapt observat poate fi reprodus experimental pe o serie cît mai mare de cazuri, în condiţii şi pe material biologic cît mai variate, se poate trece la o generalizare sigură.

Speciile care interesează zootehnia. Clasificarea lor

După cum s-a arătat mai înainte, se consideră azi că există în natură aproximativ 1 200 000 de specii de animale, dintre care aproximativ 850 000 ar aparţine numai clasei insecte. Numărul de specii care interesează studiul zootehniei este însă incomparabil mai mic. Astfel, din cele 13 încrengături în care sînt împărţite vieţuitoarele din regnul animal, pe noi ne interesează un număr restrîns de specii din două încrengături.

Spre a vedea mai clar locul pe care-l ocupă speciile care interesează studiul zootehniei în sistematica zoologică, dăm mai jos clasificarea zoologică actuală.

Regnul animal se împarte în două subregnuri: subregnul protozoare (*Protozoa*), care are o singură încrengătură cu acelaşi nume, şi subregnul metazoare (*Metazoa*) cu 12 încrengături, împărţite în două secţii:

1. secţia *Radiata*, cu două încrengături: spongieri (*Spongia* sau *Porifera*) şi celenterate (*Coelenterata*);

2. secţia *Bilateralia,* cu 10 încrengături: platelminţi (*Plathelminthes*), nematelminţi (*Nemathelminthes*), nemerţieni (*Nemertini*), anelide (*Annelides*), brachiopode (*Brachiopoda*), briozoare (*Briozoa*), moluşte (*Mollusca*), artropode (*Arthropoda*), echinoderme (*Echinodermata*), cordate (*Chordata*).

Din toate aceste încrengături, din punct de vedere zootehnic interesează un număr restrîns de specii, grupate în două încrengături: artropode şi cordate.

Din încrengătura artropode interesează viermii de mătase: (*Bombyx mori,* familia *Bombycidae,* ordinul *Lepidoptera,* clasa *Insecta,* subclasa *Pterygota*) şi albinele: (*Apis melifica,* familia *Apidae,* ordinul *Hymenoptera,* aceeaşi clasă şi subclasă).

Restul speciilor care interesează studiul zootehniei face parte din încrengătura *Chordata,* subîncrengătura *Vertebrata,* aparţinînd la trei clase şi anume: clasa *Pisces* (peşti), clasa *Aves* (păsări) şi clasa *Mammalia* (mamifere).

Clasa Pisces cuprinde o serie de vieţuitoare care prezintă o mare importanţă economică. Datorită particularităţilor de viaţă cu totul deosebite, ele fac obiectul unui studiu separat — piscicultura — astfel că nu se va insista aici asupra clasificării lor.

Clasa Aves (păsările) şi *Clasa Mammalia* (mamiferele) interesează în mod deosebit, întrucît din acestea fac parte toate animalele domestice. Se redă sub formă de schemă (pag. 37—39) locul pe care-l ocupă speciile domestice în sistematica acestor două clase.

Filogenia principalelor mamifere domestice

Primii reprezentanţi ai clasei *Mammalia* apar în era mezozoică, fiind consideraţi ca derivînd din reptile paleozoice şi anume din grupa reptilelor Teriodonte, răspîndite în ultima perioadă a paleozoicului, în permian.

În era *mezozoică* se găsesc mamifere inferioare încă din triasic, reprezentate prin forme mici, aplacentare, ca *Dromatherium sylvestre,* asemănătoare cu reptilele în multe privinţe. În jurasic se găsesc fosile care prezintă mai evident caractere de mamifere, cum sînt *Plagiolax* şi *Ctenacodon,* forme însă tot aplacentate.

În era *neozoică* (denumită şi kainozoică) mamiferele cunosc o răspîndire şi o diversificare extrem de mare încă din perioada terţiară, fapt care a făcut ca această perioadă să mai poarte şi denumirea de „era mamiferelor". Perioada terţiară este împărţită în patru subperioade sau epoci: eocen, oligocen, miocen şi pliocen.

Faptul că straturile geologice ale terţiarului nu au suferit modificări atît de mari şi mai ales nu au fost metamorfozate, a permis să se păstreze mult mai bine fosilele. Acest lucru ne ajută să urmărim la mamifere, mai bine ca la orice grupă de vieţuitoare, modificările pe care le-au suferit de la apariţia lor şi pînă în prezent, aceasta furnizînd un material destul de preţios pentru studiul evoluţiei lumii organice. La unele forme se poate urmări întregul lanţ care leagă primele forme din eocen cu forme actuale,

Scanned with OKEN Scanner

Cl. *Aves* — subcls. *Archaeornites* sau *Saururae*
(cuprinde forme diferite, ca *Archaeopteryx*)

subcl. *Neornites* sau *Orniturae*

— supraord. *Ratitae* (cu 4 ordine ce nu cuprind forme domestice)

— supraord. *Impennes* (cu 1 ordin, fără forme domestice — pinguinul)

— supraord. *Carinates* (cu 18 ordine, din care 3 cuprind forme domestice)

1. Ord. *Anseriformes* — fam. *Anatidae*
   - — gen *Anser*
     - — *A. cinereus* (gîsca sălbatică)
     - — *A. domesticus* (gîsca domestică)
   - — gen *Cygnopsis*
     - — *C. cygnoides* (gîsca cariuncu-lată)
   - — gen *Anas*
     - — *A. boschas* (rața sălbatică)
     - — *A. plathyrhynca* (rața domestică)
   - — gen *Cairinia*
     - — *C. moschata* (rața leșească)

2. Ord. *Columbiformes* — fam. *Columbidae*
   - — gen *Columba*
     - — *C. livia* (porumbelul)

3. Ord. *Galliformes* — fam. *Phasianidae*
   - — gen *Gallus*
     - — *G. bankiwa* (găina sălbatică)
     - — *G. b. domestica* (găina domestică)
   - — gen *Meleagris*
     - — *M. gallopavo* (curca sălbatică)
     - — *M. intermedia* (curca sălbatică)
     - — *M. domestica* (curca domestică)
   - — gen. *Numida* — *N. meleagris* (bibilica)
   - — gen. *Pavo* — *P. cristatus* (păunul)
   - — gen. *Phasianus* — *Ph. colchicus* (fazanul)

Scanned with OKEN Scanner

SISTEMATICA CLASEI MAMMALIA

Cl. *Mammalia* — subcls. *Prototheria* — ord. *Monotremata* (ornitorinc, echidna)
— subcls. *Metatheria* — ord. *Marsupialia* (cangur, opossum etc.)
— subcls. *Eutheria* (cu 10 ordine din care numai 4 cuprind și forme domestice)

1. Ord. *Edentata* (fără forme domestice); 2. Ord. *Sirenia* (fără forme domestice); 3. Ord. *Cetacea* (fără forme domestice)

4. Ord. *Artiodactyla*
- subord. *Nonruminantia*
  - fam. *Hipopotamidae* (fără forme domestice)
  - fam. *Suidae*
    - subfam. *Tayasuinae* (fără forme domestice)
    - subfam. *Babirussinae* (fără forme domestice)
    - subfam. *Suinae* — gen *Sus*
      - *S. scrofa ferus* (mistrețul european)
      - *S. vitatus* (porcul asiatic)
      - *S. domesticus* (porcul domestic)
- subord. *Ruminantia*
  - fam. *Tragulidae* (fără forme domestice)
  - fam. *Camelidae* — gen *Camelus*
    - *C. bactrianus* (cămila cu 2 cocoașe)
    - *C. dromaderius* (cămila cu o cocoașe)
  - fam. *Cervidae* (fără forme domestice)
  - fam. *Giraffidae* (fără forme domestice)
  - fam. *Bovidae*
    - subfam. *Antilopinae* (antilopa)
    - subfam. *Caprovinae*
      - gen *Ovis*
        - *O. mussimon* (muflonul)
        - *O. arkar* (arkarul)
        - *O. ammon* (argali)
        - *O. aries* (oile domestice)
      - gen *Capra*
        - *C. priscus* (formă sălbatică)
        - *C. aegagrus* „ „
        - *C. falconeri* „ „
        - *C. hircus* (capra domestică)
    - subfam. *Bovinae*
      - gen *Bos*
        - subgen. *Bos*
          - *B. taurus* (taurinele)
          - *B. zebu* (zebul)
        - subgen. *Bibos*
          - *B. sondaicus* (bantengul)
          - *B. frontalis* (gayalul)
          - *B. gaurus* (gaurul)
        - subgen. *Poephagus*
          - *P. grunniens* (yakul)
        - subgen. *Bison*
          - *B. bonassus* (zimbrul)
          - *B. bison* (bizonul american)
      - gen *Bubalus*
        - *B. depressicornis* (bivolul sălbatic)
        - *B. mindorensis* (bivolul sălbatic)
        - *B. indicus* (din care provin bivolii domestici)
        - *B. caffer* (bivolul african)

Scanned with OKEN Scanner

5. Ord. *Perissodactyla*
   - — fam. *Tapiridae* (fără forme domestice)
   - — fam. *Rinoceratidae* (fără forme domestice)
   - — fam. *Equidae* — gen. *Equus*
     - — *E. caballus* (calul domestic)
     - — *E. przewalski* (calul sălbatic mongol)
     - — *E. ponticus* (tarpanul, formă sălbatică dispărută)
     - — *E. asinus* (măgarul)
     - — *E. zebra* (zebra)
     - — *E. hemionus* (hemionul)

6. Ord. *Carnivora* (cuprinde 11 familii, din care ne interesează numai 2).
   - — fam. *Felidae* — gen. *Fellis* — *F. catus* (pisica)
   - — fam. *Canidae* — gen. *Canis*
     - — *C. familiaris* (cîinele domestic)
     - — *C. lupus* (lupul)
     - — *C. decussatus* (vulpea)
     - — *C. aureus* (șacalul)

7. Ord. *Rodentia*
   - — subord. *Duplicidentates* — fam. *Leporidae* — gen. *Lepus*
     - — *L. cuniculus* (iepurele de casă)
     - — *L. europaeus* (iepurele de cîmp)
   - — subord. *Simplicidentates*
     - — fam. *Muridae*
       - — gen. *Mus* (șoarecii)
       - — gen. *Rattus* (șobolanii)
     - — fam. *Cavidae* (cobaiul)
     - — fam. *Castoridae* (castorul)

8. Ord. *Insectivora* (fără forme domestice)
9. Ord. *Chiroptera* (fără forme domestice)
10. Ord. *Primates* (maimuțele și omul)

Scanned with OKEN Scanner

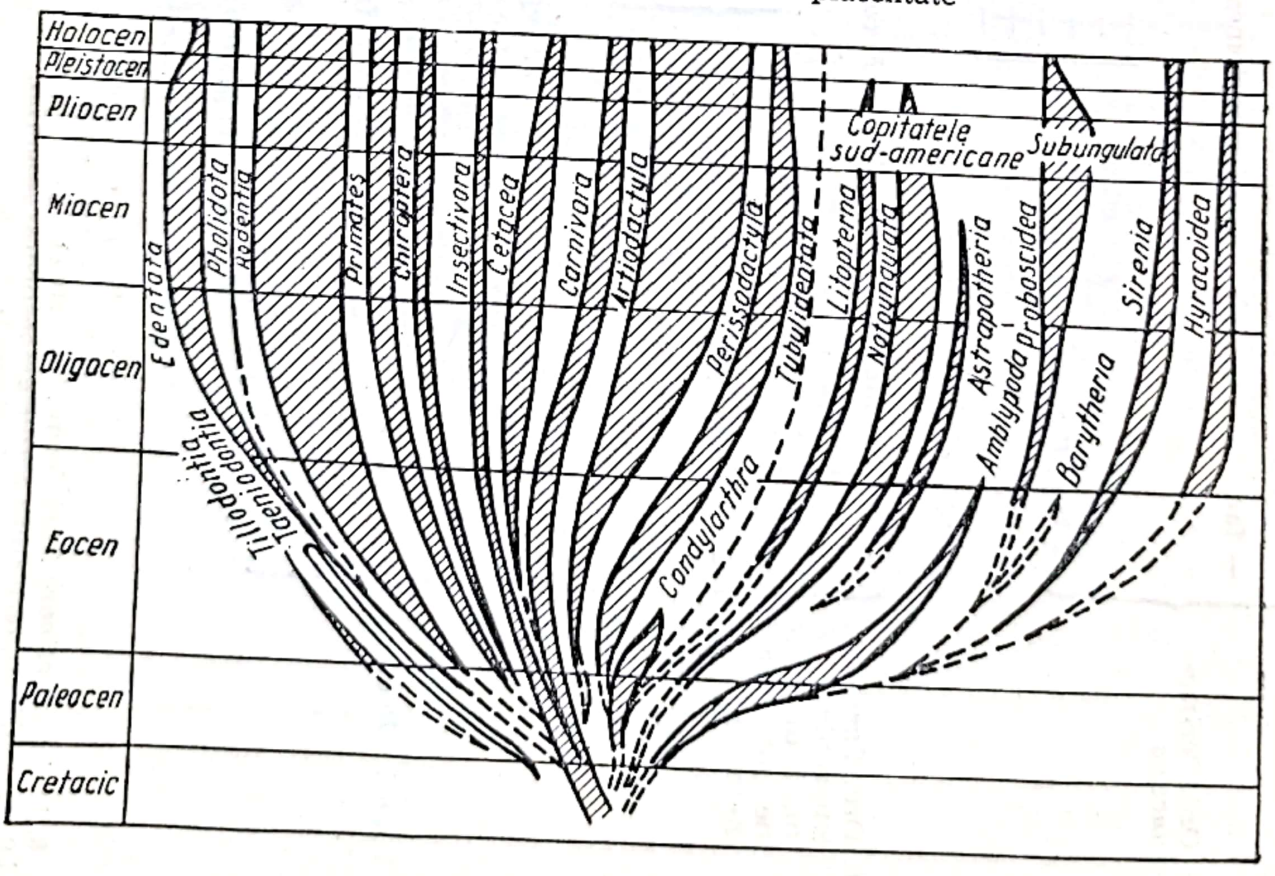
şi, în plus, se poate urmări modul cum s-a modificat şi a evoluat scheletul şi îndeosebi dentiţia, ceea ce ne permite să tragem concluzii şi asupra cauzelor externe care au determinat procesul evolutiv.

În clasa mamiferelor, o evoluţie şi o dezvoltare diferită au avut cele două mari grupe: aplacentatele şi placentatele.

Mamiferele aplacentate sînt reprezentate în stare fosilă numai de marsupiale; celelalte aplacentate — monotremele — nu au reprezentanţi decît în straturile cuaternare, deci aparţin faunei actuale.

Mamiferele placentate aveau reprezentanţi încă din cretacic, dar aceştia nu pot fi alăturaţi vreunuia din ordinele existente. Ei par a fi strămoşii insectivorelor şi se crede că tot din ei s-ar fi separat încă de la începutul terţiarului aşa-numitele creodonte, strămoşii carnivorelor actuale şi poate chiar strămoşii rozătoarelor şi primatelor. În afara acestora, încă din cele mai profunde straturi ale eocenului s-au găsit numeroase fosile ale unor mamifere mult diferenţiate de acestea şi răspîndite destul de mult, ceea ce înseamnă că şi acestea avuseseră reprezentanţi încă din cretacic, probabil încă necunoscuţi. Aceste fosile, aparţinînd celor mai profunde straturi ale eocenului, sînt grupate sub denumirea de *Condylarthre,* fiind reprezentate prin *Phenacodus, Hyracotherium, Eohippus, Tetraclaenodon* etc. Condilartrele, denumite astfel după articulaţia în condil a majorităţii oaselor membrelor, cuprind animale de dimensiuni variind de la cele ale unui lup pînă la acelea ale unui şobolan. Ele prezintă o serie de caractere primitive, dar sînt în acelaşi timp foarte variate, putînd fi consi-

Fig. 2 — Filogenia mamiferelor placentate



derate ca forme inițiale de diferențiere a principalelor ordine ale placentatelor actuale. Din formele inițiale ale acestora s-a diferențiat, încă din primele faze ale eocenului, o altă grupă de animale — *Amblipodele* — care cuprindeau animale mai dezvoltate și mai specializate, dar cu o mai mare diversitate de forme. Dintre acestea, mai importante sînt *Coryphodon* și *Dinoceras*, o formă foarte ciudată care nu a lăsat urmași. Amblipodele dispar în oligocen, fără a lăsa urmași în fauna actuală. Tot în straturile eocenului s-au găsit și fosile ce reprezintă strămoșii elefanților actuali. Din Condylarthre se crede că a derivat și grupa mamiferelor *Perissodactyle*, care are reprezentanți încă din eocenul inferior. Din această grupă fac parte forme dispărute, ca *Titanoteridele* și *Calicoteridele*, și forme ce trăiesc și astăzi, *Tapiridele*, *Rinoceratidele* și *Solipedele* (*Equidae*). Dintre acestea, evoluția solipedelor a putut fi îndeaproape urmărită, întrucît s-au găsit numeroși reprezentanți ai strămoșilor acestei grupe în toate straturile terțiarului, putîndu-se constitui aproape în întregime lanțul lor filogenetic. În sfîrșit, tot în eocen se găsesc și reprezentanți ai mamiferelor *Artiodactile*, mult mai răspîndite decît *Perissodactylele*, dar mai puțin evoluate ca acestea.

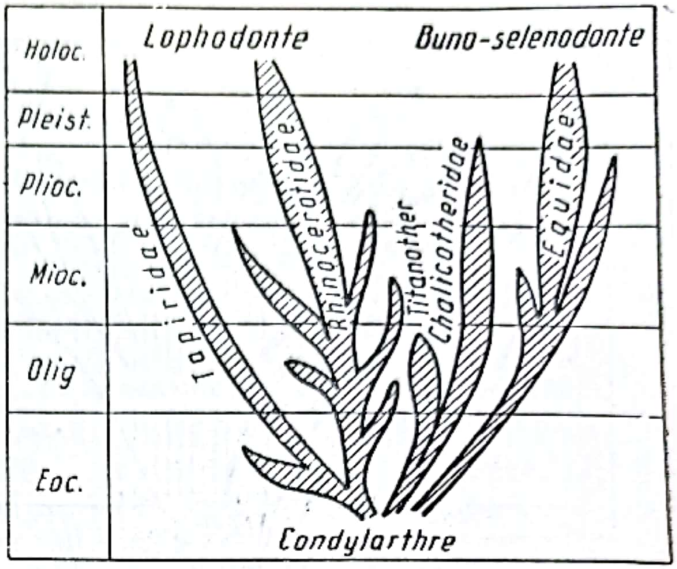


Fig. 3 — Filogenia mamiferelor Perissodactyla

Principalele specii domestice care interesează studiul zootehniei datorită importanței lor economice sînt grupate în aceste două ordine: *Perissodactyla* și *Artiodactyla*.

Formele cuprinse în ordinele *Perissodactyla* și *Artiodactyla* au o serie de însușiri comune, pînă nu de mult fiind considerate ca un singur ordin — *Ungulata*. S-a constatat însă că aceste asemănări sînt mai mult rezultate ale unei adaptări convergente la condiții de viață asemănătoare, îndeosebi la nutriția ierbivoră, și nu semnele unei origini comune. Ordinul *Perissodactyla* pare a avea drept strămoși anumite forme din grupa *Condylarthre*, ca *Phenacodus* sau *Tetraclaenodon*, găsite în straturile bazale ale eocenului, pe cînd ordinul *Artiodactyla* pare să se fi desprins separat din mamifere cretacice, de felul insectivorelor cretacice primitive, din care descind de altfel și condilartrele, dar pe o linie independentă.

Ordinul *Perissodactyla* a evoluat, în privința sprijinului pe sol, spre degete nepereche, de unde și denumirea lor de imparicopitate. Ordinul *Arctiodactyla* a evoluat pe linia sprijinului pe degete pereche, de unde provine și denumirea de paricopitate. Strămoșii cretacici ai ambelor ordine erau pentadactili. La ordinul *Perissodactyla* se constată, încă din straturile inferioare ale eocenului, diferențierea mai multor grupe reprezentînd stră-

Scanned with OKEN Scanner

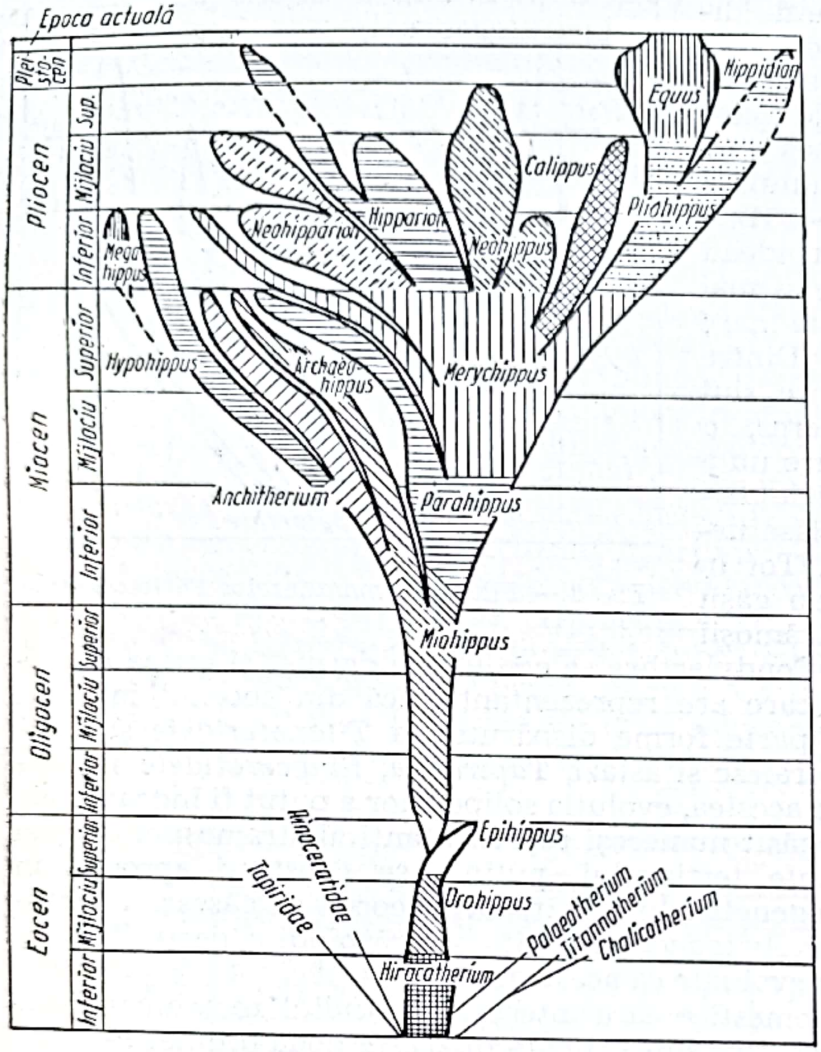


Fig. 4 — Filogenia familiei *Equidae*
(după Stirton, din Mayr)

moşi ai actualelor familii din acest ordin: *Tapiridae*, *Rhinoceratidae* şi *Equidae*, sau ai unor familii dispărute (*Tithanotheridae* şi *Calicoteridae*).

Întrucît ne interesează îndeosebi familia *Equidae*, respectiv genul *Equus*, singurul gen existent astăzi din această familie, vom urmări filogenia acestuia începînd din eocen.

Filogenia genului Equus. Pentru genul *Equus* s-a putut stabili cu mai multă precizie linia filogenetică, aceasta putînd fi urmărită îndeosebi prin fosile găsite în noul continent, unde acestea abundă în toate straturile terţiarului şi în pleistocen. În vechiul continent s-au găsit forme mai puţine, dar anumite afinităţi dintre acestea şi formele din noul continent fac să se vadă existenţa unui fir unic, vechiul şi noul continent fiind unite în terţiar printr-o limbă de uscat care se afla pe locul unde se găseşte astăzi strîmtoarea Behring.

Cel mai vechi reprezentant al solipedelor, aşa-numitul *Eohippus*, se găseşte încă din straturile cele mai profunde ale eocenului. Acesta era un animal de talie mică, de mărimea unei vulpi, avînd la membrele anterioare patru degete dezvoltate şi al 5-lea rudimentar, iar la cele posterioare trei degete dezvoltate şi al 4-lea rudimentar. Dentiţia buno-selenodontă denotă hrănirea cu vegetale suculente.

Forma următoare, care pare a descinde din el, este *Orohippus*, găsit în straturile mijlocii şi superioare ale eocenului. Este mai dezvoltat ca *Eohippus* şi se diferenţiază de acesta prin dispariţia rudimentelor celui de-al 5-lea deget la membrele anterioare şi celui de-al 4-lea la membrele posterioare.

Scanned with OKEN Scanner

Cam în aceleaşi straturi (eocen superior) în vechiul continent se găseşte forma denumită *Hyracotherium,* asemănător în multe privinţe cu *Orohippus.*

În oligocen, în noul continent se găseşte o formă nouă, aşa-numitul *Mesohippus.* Acesta are mărimea unei oi şi diferă de forma anterioară prin faptul că al 4-lea deget de la membrele anterioare prezintă o uşoară atrofiere, sprijinul făcîndu-se pe 3 degete atît la membrele anterioare, cît şi la cele posterioare. În straturile oligocenului din vechiul continent se găseşte forma denumită *Palaeotherium,* asemănător în mare măsură cu *Mesohippus,* dar de dimensiuni ceva mai mari.

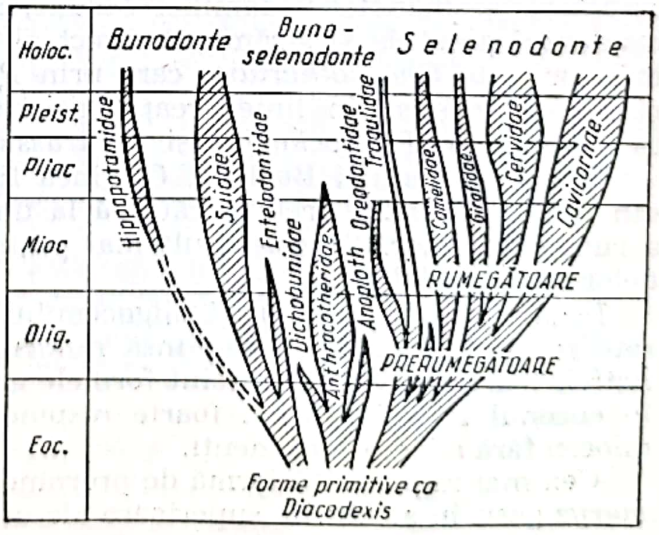
În straturile miocenului inferior se găseşte în noul continent, forma denumită *Parahippus,* continuat cu forma *Meryhippus* din miocenul mijlociu. La ambele forme din miocen se constată un început de atrofiere a degetelor 2 şi 4, atît la membrele posterioare cît şi la cele anterioare, astfel încît acestea abia ating solul, sprijinul principal făcîndu-se pe al 3-lea deget. Dimensiunile corporale sînt mult mai mari, iar dentiţia prezintă caractere selenodonte indicînd hrănirea cu o vegetaţie mai puţin suculentă, caracteristică silvostepei.

În miocenul din vechiul continent se găseşte forma *Anchitherium,* simţitor asemănătoare cu *Meryhippus.*

În pliocen se găsesc alte forme fosile, care marchează descendenţa lor din formele miocenice şi care sînt mult mai apropiate, prin caracteristicile lor, de calul actual. În noul continent sînt *Protohippus, Pliohippus* şi *Plesihippus,* din care au descins formele găsite în pleistocen, denumite *Equus fossilis,* considerate ca strămoşi direcţi ai cailor sălbatici. În vechiul continent se găsesc în toate straturile pliocenului, fosile ale formei denumite *Hipparion,* de asemenea considerat ca strămoşul direct al formelor pleistocenice, din care au provenit caii sălbatici din holocen.

Filogenia genului *Equus,* arătată aici în mod schematic, reprezintă un exemplu excelent şi o dovadă a procesului evolutiv, ca urmare a modificării condiţiilor de mediu. Modificările extremităţii inferioare a membrelor, cu evoluţie către forma solipedă, ne arată adaptarea la un mers rapid, pe un sol din ce în ce mai dur, iar evoluţia dentiţiei ne arată de asemenea adaptarea la o hrănire cu vegetaţie din ce în ce mai consistentă.

Fig. 5 — Filogenia mamiferelor *Artiodactyla*



*

Ordinul *Artiodactyla* cuprinde două grupe de animale mult diferenţiate între ele, fapt care a făcut să fie considerate ca două subordine: subordinul *Nonruminanţia,*

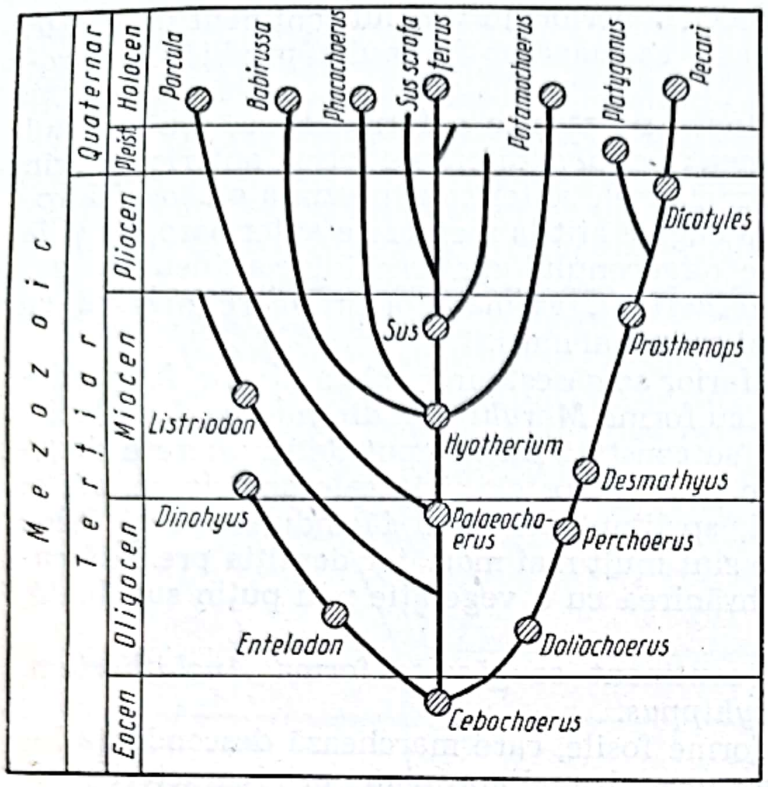


Fig. 6 — Filogenia familiei Suidae

cu două familii: *Hippopotamidae* şi *Suidae*; subordinul *Ruminantia*, cu cinci familii: *Tragulidae, Camelidae, Giraffidae, Cervidae* şi *Bovidae*. Din acestea vom urmări filogenia familiei *Suidae*, din primul subordin, şi a familiei *Bovidae*, din al doilea, întrucît acesta ne interesează mai îndeaproape.

Filogenia familiei Suidae. Familia *Suidae* cuprinde trei subfamilii: subfamilia *Suinae*, din care fac parte porcii domestici şi formele sălbatice din care se presupune că descind, şi subfamiliile *Tayasuinae* şi *Babirussinae*, cuprinzînd forme înrudite, numai sălbatice, ce trăiesc în America şi Africa.

Strămoşii familiei *Suidae*, găsiţi în diferite straturi ale terţiarului din noul continent, ne conduc în linie dreaptă la formarea genului *Dicotyles* din subfamilia *Tayasuinae*, dar nu şi a genului *Sus* din subfamilia *Suinae*.

În vechiul continent se găsesc mult mai puţine forme reprezentînd strămoşi ai familiei *Suidae*, dar ei par a ne duce la formarea genului *Sus*. W. O. Kowalewski, care a cercetat mult această problemă, crede că în eocen strămoşii suidaelor erau nişte forme paricopitate asemănătoare cu hipopotamii de azi. În eocenul superior se găseşte prima formă cu caractere asemănătoare familiei *Suidae*, aşa-numitul *Cebochoerus*. Descendentul acestuia şi strămoşul direct al genului *Sus*, găsit în miocenul inferior, este *Choerotherium*, care prin *Paleocherus* din miocenul superior a dat naştere în linie dreaptă genului *Sus*, iar prin ramuri colaterale, genurilor *Phacochoerus* şi *Babirussa*, existente şi în zilele noastre.

Filogenia familiei Bovidae. Originea filogenetică a diferitelor forme din familia *Bovidae* trebuie căutată la un loc cu originea întregii grupe a rumegătoarelor. Ea este mult mai puţin cunoscută ca originea solipedelor sau a suidelor.

În straturile eocenului şi oligocenului nu se găsesc forme de adevărate rumegătoare. Se găsesc însă numeroase forme de prerumegătoare. Astfel, foarte caracteristice sînt formele grupei *oreondonditelor*, care apar în eocenul superior, fiind foarte răspîndite în oligocen şi dispărînd în miocen fără a lăsa descendenţi.

Cea mai importantă formă de prerumegătoare din eocen este *Archaeomerys* găsit în straturile superioare ale eocenului din Mongolia, care pare

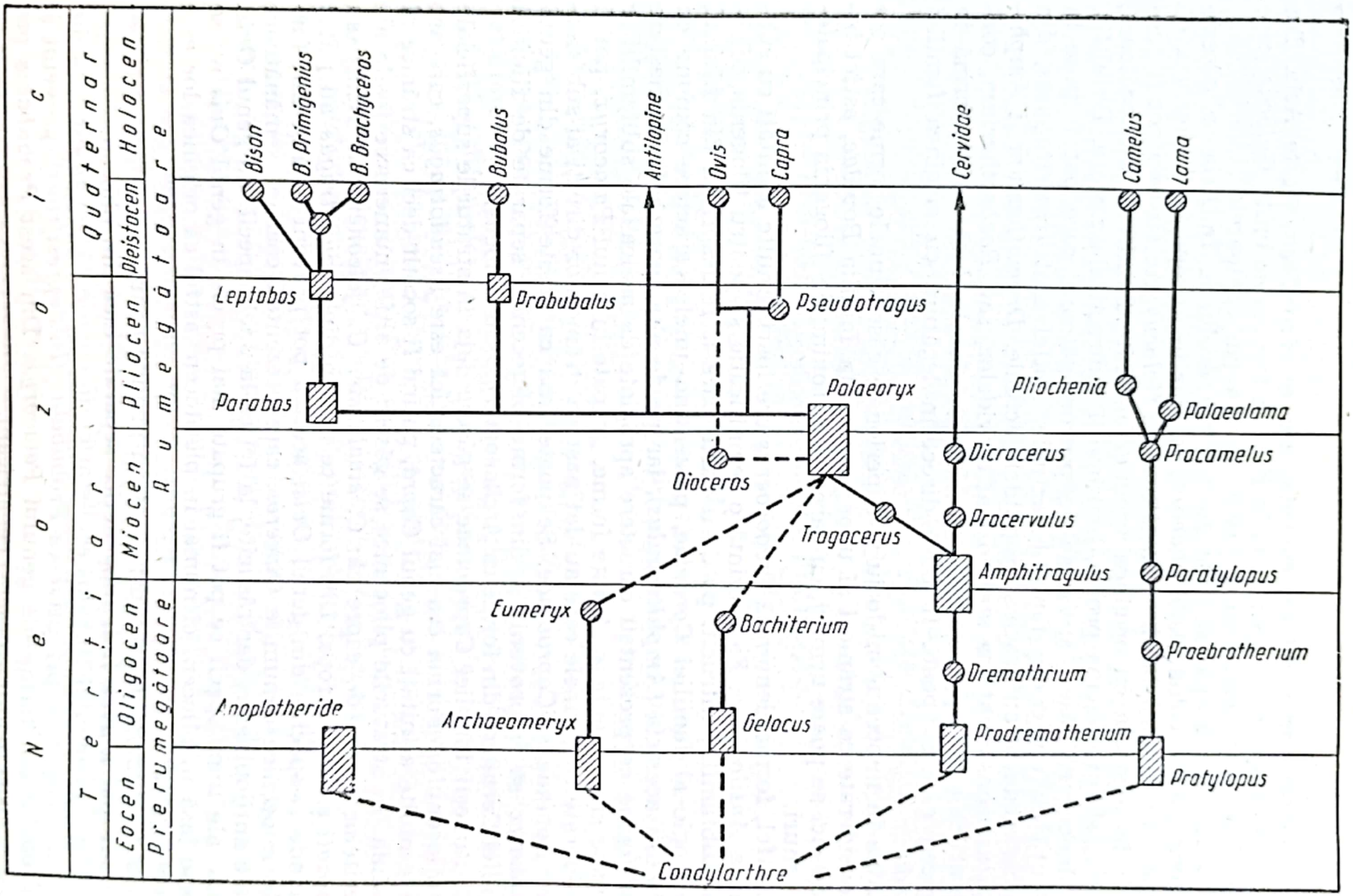


Fig. 7 — Filogenia rumegătoarelor

a fi strămoşul adevăratelor rumegătoare, al căror leagăn este Asia. Tot în eocenul superior se găseşte şi în Europa forma denumită *Gelocus*, care poate fi de asemenea considerat ca strămoş al rumegătoarelor.

În oligocen se găsesc deja forme mai evoluate. În Asia se găseşte *Eumeryx*, mai evoluat ca *Archaeomeryx*, iar în Europa *Bachitherium*, de asemenea mai apropiat de rumegătoare ca *Gelocus*. Acestea nu pot fi puse direct în legătură cu originea vreunei anumite familii de rumegătoare, dar din ele au descins probabil strămoşii indirecţi ai acestora. De altfel, în oligocen se găsesc şi forme de prerumegătoare, care pot fi puse în legătură cu unele din familiile actuale. Astfel sînt *Hipertragulus*, din care se crede că au descins tragulidele actuale, *Dremotherium* şi *Amphitragulus*, consideraţi ca strămoşi ai cervidelor, sau *Poebrotherium*, considerat ca strămoş al camelidelor. Nu se găseşte încă nici o formă în oligocen care să poată fi pusă direct în legătură cu originea familiei *Bovidae*.

Abia în miocenul mijlociu şi superior se găsesc unele forme care pot fi considerate ca strămoşi ai unor genuri din familia *Bovidae*, astfel încît de aici se poate urmări, cu oarecare aproximaţie, filogenia principalelor genuri.

Astfel, forma denumită *Tragocoerus* are foarte multe afinităţi cu subfamilia *Antilopinae*. Ea prezintă o semnificaţie şi pentru filogenia celorlalte subfamilii, întrucît, pe de o parte pare a fi desprinsă din filumul genealogic al familiei *Cervidae*, prezentînd unele caractere comune cu strămoşii acesteia *(Amphitragulus)*, iar pe de alta, pare a fi dat naştere unor forme ce prezentau caractere apropiate de acelea ale subfamiliilor *Bovinae* şi *Caprovinae*. Aceste forme, grupate în genul *Palaeoryx*, pot fi considerate ca formele care au dat naştere strămoşilor direcţi ai subfamiliilor *Bovinae* şi *Caprovinae*. Se poate însă ca aceste forme din genul *Palaeoryx* să fi provenit şi din forme oligocenice separate de filumul familiei *Cervidae*, din forme ca *Archaeomeryx* sau *Gelocus*.

Strămoşii familiei *Caprovinae* se găsesc deja în straturile superficiale ale miocenului. Forma cea mai caracteristică este *Pseudotragus*, care are foarte multe afinităţi cu genul *Capra*, putînd fi socotit deci ca strămoş al acestuia. În straturile pliocenice se găsesc de altfel numeroase fosile ale diferitelor specii de capre ca: *C. sivalensis*, *C. falconeri* în Asia sau *C. rozeti* ş.a. în Europa. Din forme ce provin din *Pseudotragus* au putut descinde şi speciile din genul *Ovis*; acestea pot proveni însă şi din formele miocenice denumite *Oioceros*, care prezentau coarne asemănătoare cu ale antilopinelor, dar răsucite, la fel ca la unele specii din genul *Ovis*. Fosile ale unor specii ce pot fi grupate mai precis în genul *Ovis* nu se găsesc însă în pliocen, ci numai în pleistocen, astfel că originea lor este foarte incertă.

Subfamilia *Bovinae* cuprinde două genuri: genul *Bos* şi genul *Bubalus*, care par a avea linii filogenetice separate încă din pliocen.

Filogenia genului Bubalus este mai puţin cunoscută. Se găsesc încă din pliocen forme mai primitive ca *Probubalus (P. depresifrons)*, provenit şi el probabil din forme ale genului *Palaeoryx*. Din acest *Probubalus* par a fi descins şi bivolii asiatici şi cei africani.

Scanned with OKEN Scanner

Filogenia genului Bos. În pliocenul inferior s-au găsit forme ca *Parabos,* care marchează descendența din *Palaeoryx* și care prezintă unele caractere apropiate de ale genului *Bos.* În pliocenul mijlociu și superior se găsesc forme mult mai apropiate de genul *Bos,* ca *Leptobos.* Din acesta par a fi luat naștere strămoșii subgenului *Bison,* reprezentați deja în pliocenul superior de *B. sivalensis* și *B. palaeosinensis,* din care au descins bizonii cuaternari. Tot din *Leptobos* par a fi descins și strămoșii subgenului *Bos,* reprezentați încă din pliocenul superior prin *B. planifrons* și *B. acutifrons.* Din *B. planifrons* au luat naștere bourul european — *Bos primigenius Bojanus* — și bourul asiatic — *Bos nomadicus Lydekker.*

Din primul s-au diferențiat în pleistocen și holocen alte forme sălbatice ca *B. taurus brachiceros, B. taurus frontosus, B. taurus brachycephalus* și probabil și *B. taurus akeratos.* Din cea de a doua formă par a se fi diferențiat forme sălbatice ca *B. taurus orthoceros (B. turano-mongolicus).* Toate acestea sînt tipuri craniologice diferite ale aceleiași specii — *B. taurus* — și din ele au fost domesticite diferitele rase de taurine.

Originea animalelor domestice. Domesticirea și urmările ei

Importanța problemei și metodele de studiu. Cunoașterea originii animalelor domestice și a modului cum s-a produs domesticirea lor, precum și cunoașterea modificărilor pe care le-au suferit animalele după domesticire, prezintă, pe lîngă importanța teoretică, și o deosebită importanță practică.

Cunoscînd formele sălbatice din care provin diferitele rase de animale domestice, se pot stabili afinitățile biologice dintre diferitele rase ale aceleiași specii, se poate ști deci ce rase se pretează a fi încrucișate cu rezultate mai bune. Totodată, aceasta ajută la o mai bună cunoaștere a cerințelor diferitelor rase față de condițiile naturale de mediu, știind că aceste cerințe s-au format în decursul dezvoltării filogenetice a formelor din care ele descind. În acest fel se poate face o mai justă repartizare zonală a raselor, în raport cu condițiile naturale de mediu și se pot elabora scheme raționale de ameliorare a raselor prin încrucișare.

Cunoscînd modul cum s-a desfășurat procesul domesticirii și modificările pe care acest proces le-a determinat la animalele domestice, se pot trage unele învățăminte în legătură cu modul de acționare în viitor, în vederea transformării animalelor domestice în direcții cît mai adecvate scopurilor economice.

Domesticirea animalelor a avut loc într-o perioadă extrem de îndepărtată, cu peste 10 000 de ani în urmă. Ca atare nu există nici un fel de date directe asupra modului cum s-a desfășurat acest proces, asupra cauzelor care l-au determinat, asupra locului și momentului în care a avut loc, și nici asupra formelor sălbatice din care provin animalele domestice. Studiul originii animalelor domestice și al procesului domesticirii se bazează, din această cauză, pe o serie de date indirecte, pe o serie de metode de cercetare care apelează la diferitele ramuri ale știin-

Scanned with OKEN Scanner

ţelor naturale sau chiar la unele ştiinţe istorico-culturale. Cele mai importante metode de studiere a originii animalelor domestice şi a domesticirii sînt: metoda anatomo-comparativă şi metoda fiziologică.

Metoda anatomo-comparativă se bazează pe compararea particularităţilor anatomice ale actualelor forme domestice cu forme sălbatice înrudite sau cu resturi fosile ale unor forme sălbatice dispărute. În legătură cu aceasta, material mai concludent oferă oasele craniene, astfel încît se foloseşte cu precădere o metodă specială de investigare a originii animalelor domestice, aşa-numita **metodă craniologică.**

Pentru comparare se folosesc nu numai formele actuale de animale domestice, ci şi resturi fosile ale acestora, găsite în diferitele săpături arheologice, pe lîngă aşezămintele omeneşti. Este interesant de observat că aceste urme marchează o asemănare mai mare cu formele sălbatice cînd este vorba de aşezăminte omeneşti mai vechi şi se apropie cu atît mai mult de formele domestice, cu cît aşezămintele omeneşti aparţin unei perioade mai recente (Hilzheimer, 1909).

Această metodă a prilejuit stabilirea originii actualelor rase de taurine domestice din forme sălbatice care se diferenţiaseră încă înainte de domesticire.

De asemenea, ea este folosită în stabilirea originii diferitelor rase de oi, porci, capre, cai etc.

Metoda fiziologică constă de fapt în stabilirea gradului de înrudire a unor specii domestice cu diferite forme sălbatice ce trăiesc în prezent. Ea se bazează pe aşa-numita compatibilitate reproductivă, adică pe posibilitatea indivizilor din specii diferite de a se împerechea şi de a da produşi normali. Această metodă mai poartă şi denumirea de *metodă hibridologică.*

Se constată anume că indivizii din anumite specii domestice se pot împerechea cu indivizii din anumite forme sălbatice. Uneori produşii rezultaţi sînt normali; ei se pot reproduce mai departe, fiind deci fecunzi.

Astfel, de exemplu, porcii, oile, caii ca şi majoritatea speciilor de păsări domestice, se pot împerechea cu formele sălbatice, originare, dînd produşi normali. Cîinele domestic poate fi împerecheat cu lupul sau cu şacalul, dînd produşi normali, dar nu se poate împerechea cu vulpea. Acest lucru ne îndreptăţeşte să presupunem că lupul sau şacalul, sau forme asemănătoare acestora, sînt strămoşii cîinilor domestici, pe cînd vulpea, deşi face parte din acelaşi gen, nu are înrudire apropiată cu aceştia.

Strămoşii taurinelor domestice au dispărut. Există însă forme înrudite cu ele care trăiesc şi astăzi în stare sălbatică, cum sînt: *yakul, gaurul, bantengul* etc. Din împerecherea taurinelor domestice cu aceste forme se obţin masculi sterili, dar femele fecunde. Încrucişarea între taurinele domestice şi bizon dă de asemenea femele fecunde; masculii de obicei sînt sterili, dar apare totuşi şi un procent redus de masculi fecunzi. Încrucişarea dintre taurine şi zebu dă masculi şi femele fecunde.

Toate acestea reflectă gradul de înrudire a diferitelor forme din subfamilia *Bovinae* şi descendenţa lor dintr-un strămoş comun îndepărtat.

Înafara datelor obţinute pe baza acestor metode, *arheologia* poate da informaţii preţioase în legătură cu procesul domesticirii. După diferitele

Scanned with OKEN Scanner

obiecte şi instrumente de uz casnic sau după alte materiale ce arată modul de viaţă şi preocupările oamenilor în diferite etape preistorice, se pot trage deducţii importante asupra folosirii animalelor. Îndeosebi ornamentele de pe diferite obiecte casnice înfăţişează adesea scene importante în legătură cu capturarea animalelor sau cu folosirea lor.

Desenele din grotele care constituiau adăposturi pentru oamenii primitivi cuprind de asemenea forme de animale dispărute în prezent, dar care în perioada respectivă jucau un rol important în viaţa oamenilor.

Chiar în perioada istorică, în primele faze mai ales, cînd nu există date scrise despre folosirea animalelor, ci documente scrise în legătură cu alte evenimente, se găsesc desene, gravuri, basoreliefuri sau chiar sculpturi reprezentînd scene de vînătoare, de capturare a animalelor, de folosire a lor sau chiar simple tipuri de animale, la care se observă diferenţieri evidente faţă de formele sălbatice din care provin. Astfel, picturi de pe monumentele egiptene, datînd de aproape 3 000 de ani î.e.n., arată scene de folosire a taurinelor (trag pluguri primitive sau sînt mulse). Pe monumentele mai recente (cu circa 1 500—2 000 de ani î.e.n.) apar desene cu cai, cu forme de taurine domestice mult diferenţiate de formele sălbatice, unele fără coarne, altele bălţate, unele cu caractere de animale de carne etc. Monumentele vechi de la chinezi, indieni, asirieni etc. arată diferite stadii de folosire a animalelor domestice. Toate acestea ne ajută să stabilim data aproximativă a domesticirii diferitelor specii de animale, să vedem gradul lor de diferenţiere faţă de formele sălbatice etc.

Documentele vechi şi legendele furnizează de asemenea unele informaţii preţioase în legătură cu procesul domesticirii.

Documentele din istoria Chinei antice arată că împăratul Fo-Hi, care a domnit în jurul anului 3450 î.e.n., ar fi introdus în China cai, vaci, găini, cîini şi oi, şi ar fi poruncit creşterea lor. Acest lucru dovedeşte că animalele fuseseră domesticite cu mult înaintea acestei perioade (H. Kraemer, 1918).

Scrieri vechi indiene ca „Zend-Avesta“ şi altele sau chiar lucrări ale unor istoriografi ai Greciei antice, ca Tucidide, arată de asemenea stadiul în care se găsea creşterea animalelor, în diferite perioade, la diferitele popoare. Mitologia greacă, legende sanscrite sau poeme ca „Iliada“ şi altele, pot furniza la fel unele date importante.

Şi unele scrieri mai recente prezintă uneori interes în legătură cu problema domesticirii. În lucrarea „De bello gallico“ de Iuliu Cezar, se găseşte o descriere a bourului — strămoşul sălbatic al taurinelor — descris de altfel şi de Dimitrie Cantemir în „Descriptio Moldaviae“.

Lucruri de artă vechi, în afara celor arătate, dau de asemenea indicaţii în acest sens, unele fiind legate de anumite momente istorice cunoscute. Lucrările renumitului sculptor grec Phidias (secolul al IV-lea î.e.n.) sau basorelieful de pe Columna lui Traian, de pe monumentul de la Adamclisi etc. arată scene şi tipuri de animale din epocile respective.

Desigur că nici unul din mijloacele de studiu amintite nu poate da informaţii complete dacă este considerat în mod izolat. Pentru o justă documentare, trebuie să se îmbine toate datele pe care le furnizează aceste mijloace laolaltă.

Scanned with OKEN Scanner

Domesticirea animalelor

În prezent, este clar pentru oricine că animalele domestice provin din anumite forme sălbatice şi că domesticirea lor s-a realizat prin intervenţia omului într-o perioadă de timp extrem de îndelungată.

Deşi ideea aceasta fusese exprimată destul de clar de Aristotel încă din secolul al IV-lea î.e.n., în secolul al XIX-lea problema era încă confuz privită de o serie întreagă de cercetători, atît în legătură cu originea animalelor domestice, cît mai ales în legătură cu cauzele care au determinat procesul domesticirii şi modul cum s-a produs domesticirea.

De Guimps (1809) şi chiar H. v. Nathusius (1890) considerau de exemplu că anumite animale au fost create pentru domesticire, aşa cum anumite animale au fost create pentru a trăi în apă. Alţi autori ca Ed. Hahn (1896), M. Wilkens şi U. Duerst (1905 şi 1935) etc. presupuneau că domesticirea animalelor nu a putut avea loc decît pe o treaptă ridicată de cultură a omului, cînd acesta a putut să prevadă avantajele pe care putea să le aibă. Un număr mai restrîns de cercetători considerau domesticirea ca o urmare a culturilor religioase întîlnite la popoarele primitive, iar alţii, ca o trecere spontană şi acauzală a omului de la starea de vînător la starea de crescător de animale.

O serie de autori ca P. N. Kuleşov, E. A. Bogdanov, Cornevin, Kronacher etc. au privit de la început problema într-un mod mai apropiat de realitate.

În fond, a studia procesul domesticirii înseamnă a cerceta cauzele materiale care l-au determinat, modul cum s-a produs, timpul şi centrele geografice unde a avut loc. Răspunsul la aceste probleme trebuie căutat în strînsă legătură cu însăşi dezvoltarea societăţii omeneşti şi cu cauzele materiale ce stau la baza acestei dezvoltări.

Cauzele domesticirii. După cum s-a văzut, diferiţi cercetători au emis o serie de ipoteze în legătură cu cauzele care au determinat domesticirea animalelor de către om. Unii presupuneau o acţiune conştientă a omului sau motive de ordin religios; alţii considerau că procesul s-a produs în mod spontan, fără o cauză determinantă. Şi unii şi alţii oglindesc reprezentări idealiste asupra dezvoltării sociale. Primii se situează pe punctul de vedere al idealismului subiectiv, care consideră că întreaga dezvoltare istorică a societăţii ar fi subordonată ideilor şi nu că relaţiile de producţie — deci anumite necesităţi obiective — determină apariţia şi dezvoltarea ideilor. Ceilalţi autori sînt adepţii concepţiei fataliste asupra dezvoltării societăţii, care consideră dezvoltarea societăţii ca pe un fenomen independent de acţiunea oamenilor, ca pe un fenomen predeterminat de o forţă supranaturală.

Filozofia marxistă consideră că dezvoltarea societăţii omeneşti este un proces istorico-natural ce se desfăşoară pe baza unor legi obiective. Specificul legilor sociale, în raport cu legile naturii, constă în faptul că legile sociale se realizează prin acţiunea oamenilor, prin acţiunea maselor; caracterul obiectiv al legilor sociale constă în existenţa lor independentă de voinţa oamenilor.

Scanned with OKEN Scanner

Dezvoltarea societăţii este rezultatul activităţii practice a oamenilor, activitate determinată de necesităţi obiective. Activitatea practică a oamenilor, procesul muncii, cere mijloace de producţie din ce în ce mai perfecţionate. Într-o anumită etapă de dezvoltare a procesului muncii, mijloacele de producţie, uneltele de muncă îndeosebi, devin nesatisfăcătoare şi oamenii caută noi mijloace de producţie. Aflarea unor noi mijloace de producţie duce la o sporire a forţelor de producţie, care determină noi relaţii de producţie, noi orînduiri sociale, superioare celor vechi.

Domesticirea animalelor şi mai departe creşterea lor pentru anumite scopuri este o continuare a stadiului de vînătoare a omului primitiv. Ea nu s-a produs nici în mod preconceput şi nici în mod spontan, ci ca o urmare firească a necesităţilor omului de a „perfecţiona" această activitate a lui.

Vînătoarea constituia principala sursă de existenţă a omului primitiv. Ea avea însă un caracter de nesiguranţă ca sursă de existenţă şi comporta riscuri foarte mari. În însăşi perioada de vînătoare, anumite împrejurări au putut determina ideea realizării unor rezerve de hrană vie. Animalele mutilate sau pui ai animalelor vînate, puteau fi ţinute în captivitate şi asigurau sursa de hrană pe un timp mai îndelungat decît o putea asigura vînatul omorît.

Pe de altă parte, trebuie să admitem că în această fază omul îşi perfecţionase destul de simţitor însăşi tehnica vînatului. El cunoştea — şi probabil folosea — focul, poate fără a-l provoca, ci reproducîndu-l din locul unde el fusese provocat de fenomene naturale. El avea de asemenea anumite instrumente pe care le folosea la vînătoare — topoare de piatră sau poate chiar arcul şi săgeata. Este de asemenea foarte probabil ca omul să fi folosit în acea perioadă chiar anumite curse pentru prinderea mai uşoară a vînatului.

Aşadar, începuturile domesticirii presupune o oarecare perfecţionare a „mijloacelor de muncă"; pe de altă parte, domesticirea nu este altceva decît o perfecţionare mai departe a acestor mijloace şi ea avea să marcheze o etapă nouă în dezvoltarea societăţii, după cum se va vedea mai departe.

Modul cum s-a produs domesticirea. După cum s-a văzut, omul primitiv nu a trecut la domesticirea unor forme sălbatice în mod conştient, prevăzînd avantajele pe care le-ar oferi animalele domestice. Este clar că nu se poate presupune că omul primitiv ar fi putut bănui că oile vor da lînă, vacile vor da lapte etc. Ca atare, nici procedeele folosite pentru domesticirea animalelor nu puteau fi prestabilite în mod conştient.

Procesul domesticirii, fiind o urmare a îndeletnicirii omului cu vînătoarea, s-a produs prin însăşi perfecţionarea vînătorii, în primul rînd prin ţinerea în captivitate a unor animale prinse vii. Aceasta este prima etapă a domesticirii, aşa-numita etapă a *captivităţii*.

Este uşor de presupus că omul primitiv, văzînd avantajele pe care le prezintă aceste rezerve vii, să fi practicat cu precădere sistemul de a prinde animalele vii. Şi, anumite desene preistorice, ilustrează chiar asemenea scene. Foarte sugestive sînt gravurile de pe o cupă de aur găsită în săpăturile de la Vaphio, din Grecia, care reprezintă pe de o parte o scenă de

capturare a unor boi sălbatici, iar pe de alta, boi domesticiţi. Aşezămintele în care a fost găsită această cupă datează de prin anii 1500 î.e.n. De fapt, se presupune că autorul lor s-a inspirat din gravuri mai vechi, asiriene, la care se întîlnesc de asemenea scene de capturare a unor animale. Perioadele în care au fost executate aceste opere sînt însă mult mai recente decît perioadele în care a avut loc domesticirea, după cum ne arată alte surse preistorice. Este însă foarte probabil că practica capturării animalelor sălbatice a continuat mult timp după domesticire. Scene asemănătoare se întîlnesc şi pe obiecte din perioade mai recente, cum sînt de exemplu semnele de capturare a cailor de pe un vas scitic găsit la Certomlik, pe malul Niprului ş.a.

Unele animale captivate, îndeosebi cele tinere, crescînd în apropierea aşezămintelor omeneşti, au devenit mai blînde, au pierdut din caracterele de animale sălbatice şi au luat caractere de animale îmblînzite, lucru observat curent în zilele noastre. *Îmblînzirea animalelor* este deci considerată ca a doua etapă a procesului domesticirii.

Între animalele îmblînzite şi animalele domestice există însă o deosebire foarte mare. Îmblînzirea se referă la indivizi izolaţi, aduşi individual în stare de captivitate. Ne putem însă imagina că anumite animale captivate şi îmblînzite s-au putut reproduce în această stare. Prin înmulţirea în captivitate a animalelor captivate şi îmblînzite, timp de mai multe generaţii, se poate spune că s-a produs *domesticirea,* a treia etapă a acestui proces.

Desigur că succesiunea acestor etape nu trebuie privită atît de simplu cum a fost expusă. În primul rînd, procesul domesticirii în ansamblu probabil că a durat cîteva mii de ani. În al doilea rînd, omul a participat activ la desăvîrşirea acestui proces timp de sute de generaţii. În al treilea rînd, pentru diferite specii de animale, procesul domesticirii s-a produs în moduri diferite. Prin etapele arătate mai sus par a fi trecut în primul rînd ovinele, caprinele, taurinele şi porcinele.

Cîinele, de exemplu, se crede că ar fi fost domesticit pe altă cale. Considerat primul animal domesticit, se pare că el s-a apropiat singur de aşezămintele omeneşti, consumînd resturile vînatului. Văzînd că această apropiere este folositoare, mai întîi poate numai prin semnalarea prezenţei unui pericol, apoi în depistarea sau chiar prinderea vînatului, omul a căutat să-l apropie mai mult, transformîndu-l astfel, în mod treptat, în animal domestic.

Domesticirea calului pare a fi avut loc, de asemenea, pe altă cale. Calul se consideră că a fost domesticit mult mai tîrziu, în epoca bronzului. Se poate ca în această perioadă omul să fi avut posibilitatea să prevadă avantajele folosirii calului şi să treacă oarecum conştient la domesticirea lui. Există însă şi unele date care fac să se creadă că, mult timp înainte de epoca bronzului calul fusese folosit şi el ca rezervă de hrană.

Epoca domesticirii. Momentul în care a avut loc domesticirea nu poate fi dedus din nici un fel de date directe. Dovezi certe despre existenţa unor animale domestice se găsesc, în Egiptul antic şi în China cu 3 000—4 000 de ani î.e.n. Calul este menţionat în scrieri babiloniene din al treilea mileniu î.e.n. şi în Egipt din al doilea mileniu î.e.n. Este deci foarte probabil ca procesul domesticirii să fi avut loc în unele centre cu mult înaintea aces-

Scanned with OKEN Scanner

tor date. Pe de altă parte, există de asemenea temeiuri care ne îndreptățesc să considerăm că omul din paleolitic nu cunoștea animalele domestice și că deci acest proces a avut loc în neolitic. Se consideră deci că domesticirea principalelor specii s-a produs între al VIII-lea și al VI-lea mileniu î.e.n. în diferitele centre populate ale pământului, cu excepția cîinelui care a fost domesticit încă din al XVIII-lea mileniu î.e.n. Pentru a putea ajunge la acest grad de dezvoltare care să facă posibilă domesticirea au trecut deci peste 500 000 de ani de la apariția strămoșilor omului, de la apariția prehominidelor.

Desigur că în diferitele centre populate gradul de dezvoltare a omului era diferit în aceleași epoci considerate, astfel că și domesticirea a avut loc în epoci istoric-diferite.

În legătură cu locul unde s-a produs domesticirea, se consideră că cel mai puternic și mai vechi centru a fost în Asia Centrală și de Sud-est. Un al doilea centru a putut avea loc în Africa de Nord și Asia Mică. Un al treilea centru se crede că a fost în Europa și, în fine, ultimul, în America.

Diferitele centre în care s-a făcut domesticirea n-au rămas izolate; migrațiunile popoarelor care aveau loc des au contribuit la răspîndirea animalelor domestice dintr-o regiune în altele; hotarele dintre principalele centre dispăreau, iar animalele aduse în regiunile noi se încrucișau cu cele locale și în cele din urmă principalele specii de animale domestice s-au răspîndit pe tot globul pămîntesc.

Este evident că venind într-un loc nou omul se stabilea la început acolo unde clima, flora și fauna erau cele mai prielnice, iar după aceea a început să se stabilească și în locurile mai puțin prielnice. În acest fel se explică existența centrelor de domesticire mari în locurile primelor așezări și existența mai multor centre mărunte, în care omul s-a stabilit mai tîrziu.

În fiecare loc nou animalele sufereau influența mediului și începeau să se deosebească de formele inițiale. În localitățile mai izolate de drumul migrațiunii popoarelor s-au păstrat formele de animale locale, iar acolo unde s-au produs migrațiuni și suprapuneri de popoare, animale de origine diferită s-au amestecat atît de mult, încît astăzi este greu să se stabilească proveniența lor.

Importanța domesticirii animalelor pentru dezvoltarea societății. Procesul domesticirii s-a petrecut într-o perioadă destul de îndelungată. Chiar din primele etape ale domesticirii, din momentul în care omul a păstrat anumite animale în captivitate, condițiile lui de existență s-au modificat. El avea de această dată asigurată hrana oarecum mai constant. Obținerea de animale îmblînzite, iar mai apoi de animale domesticite, a schimbat și mai mult condițiile de viață. Se presupune de asemenea că paralel cu domesticirea animalelor, sau poate înaintea domesticirii, omul cunoștea și practica cultivării unor anumite plante, fără a putea vorbi de o cultură a pămîntului. Cu timpul însă, el a dobîndit o oarecare îndemînare și în legătură cu aceasta.

Asigurarea unor mijloace de existență cu caracter constant a făcut ca omul să nu mai fie preocupat numai de problema procurării hranei, ci să aibă și alte preocupări. Așa se explică dezvoltarea meșteșugurilor, prelucrarea metalelor, preocupările de ordin artistic, cultural și științific. Totodată,

Scanned with OKEN Scanner

această nouă îndeletnicire, creșterea animalelor domestice, îi procura omului o hrană foarte substanțială, contribuind la dezvoltarea lui fizică și intelectuală.

„Domesticirea animalelor — spune Engels — *a îmbogățit rezervele de hrană cu carne, întrucît pe lîngă vînătoare, omul descoperi un nou izvor, de unde această hrană se putea procura mult mai regulat . . .“*

Domesticirea animalelor a însemnat pe de altă parte o dezvoltare însemnată a forțelor de producție, care avea să ducă la o complicare a raporturilor de producție. Clasicii marxismului consideră că domesticirea animalelor a constituit prima premiză pentru apariția formelor primare de diviziune a muncii.

Pe măsura perfecționării noii îndeletniciri a creșterii animalelor, oamenii au văzut că pot avea mai multe foloase de pe urma lor. Îndeosebi folosirea lor pentru muncile agricole a însemnat un progres deosebit de însemnat. Oricît de rudimentare ar fi fost aceste munci, ele ușurau extrem de mult cultura plantelor, îmbogățirea rezervelor de hrană.

Mai departe, omul a văzut că de la animale se pot folosi, pe lîngă carne și blană, și alte produse, ca laptele, producția piloasă etc. Toate acestea contribuiau la asigurarea mai ușoară și mai sigură a mijloacelor de existență, făcînd posibilă apariția preocupărilor de natură cultural-artistică, care aveau să contribuie ulterior la o mai mare dezvoltare a societății omenești.

De altfel, și în decursul perioadei istorice, și chiar și în prezent, se constată că nivelul creșterii și producției animalelor constituie unul din factorii cei mai importanți din punct de vedere social-economic.

Strămoșii sălbatici ai principalelor specii de animale domestice

Problema proveniență a animalelor domestice din strămoșii lor sălbatici este de fapt o sarcină a zootehniei speciale. Aici se vor face deci referiri scurte asupra acestei probleme, exemplificînd mai mult, spre a putea înțelege mai bine care este legătura dintre diferiți reprezentanți sălbatici ai unei specii oarecare și formele ei domestice.

Pentru aceasta, în cele ce urmează se vor arăta pe rînd principalele forme sălbatice ale animalelor domestice.

Taurinele (*Bos taurus*). Principala formă din care derivă majoritatea taurinelor actuale a fost bourul (*Bos taurus primigenius*). Acest strămoș sălbatic al taurinelor a trăit în centrul și sudul Europei pînă în secolul al XVII-lea, constituind un obiect de vînătoare foarte prețuit.

Descrieri asupra bourului, după cum s-a amintit, întîlnim în opera lui Caesar „De bello gallico“ și în „Descriptio Moldaviae“ de Dimitrie Cantemir. Din această formă se pare că a luat naștere rasa Sură de stepă. Unele rase de taurine se crede că provin din forme care au dispărut după domesticire. Prezența lor nu este semnalată în nici un fel de document istoric, astfel că asupra lor nu se pot trage concluzii decît pe baza studierii fosilelor lor, de altfel destul de numeroase. Pe baza asemă-

Scanned with OKEN Scanner

nării scheletului acestora și îndeosebi a craniilor lor, cu acelea ale raselor actuale de taurine, se presupune această origine polifiletică a taurinelor. Principalele forme găsite în stare fosilă sînt:

— *Bos taurus brachiceros*, din care se presupune că au derivat vaca de munte de la noi, rasa Schwyz etc.;

— *Bos taurus frontosus*, din care provine rasa Simmental;

— *Bos taurus brachicephalus*, care a dat naștere rasei Pinzgau.

Cabalinele (*Equus caballus*). Dintre strămoșii sălbatici ai cailor o singură formă sălbatică — calul mongol (*Equus przewalski*) — trăiește și astăzi în deșerturile muntoase, în partea apuseană a Asiei Centrale. În afară de aceasta, exista și o altă formă sălbatică — cunoscută sub denumirea de tarpan (*Equus ponticus* sau *Equus gmelini*) — care se găsea pînă prin secolul al XVII-lea în stepele din sudul Rusiei.

Se mai găsesc fosile și ale altor forme de cai sălbatici, cum este de exemplu calul diluvial (*Equus robustus*), din care se presupune că provin rasele de cai de povară din nord-vestul Europei, dar unii cercetători înclină să creadă că atît tarpanul cît și calul diluvial sînt forme ale calului mongol, adaptat noilor regiuni în care au ajuns, lucru care nu este suficient de întemeiat.

Ovinele (*Ovies aries*). La baza formării lor stau mai multe forme sălbatice, care trăiesc încă și în prezent. Oile sălbatice se împart în două grupe mari: *Mufloniformes* și *Argaliformes*.

Mufloniformes. Din această grupă fac parte muflonul (*Ovis mussimon* și arkarul *Ovis orientalis arcar, Ovis arcar Nasonoff, Ovis arcar Exersman, Ovis vigneii arcar*).

Muflonul sălbatic se întîlnește în insulele din Mediterană (Corsica și Sardinia) în partea de sud a Asiei Mici și în Armenia. Din muflon se presupune că au provenit oile domestice cu coada scurtă, din nordul Europei.

Arkarul este răspîndit în Asia Centrală, spre răsărit de Marea Caspica, în munții Kazahstanului și în Iran.

El este mai mare decît muflonul și este socotit ca strămoșul raselor de oi cu coada lungă (Merinos, Țigaie, Țurcană) și al oilor cu depozite de grăsime la baza cozii (Karakul).

Argaliformes. Din grupa oilor argaliforme fac parte: argali, cacigarul și oaia nivicolă.

Argali (*Ovis ammon* sau *Ovis argali Pallas*) și *cacigarul* (*Ovis polei*) sînt două forme apropiate care se întîlnesc în munții din Asia. Aceste animale sînt mari și trăiesc în grupe de 30—50 de capete.

Se crede că din argal au provenit rasele de oi Kurdiuk, care se aseamănă cu argali în privința multor caractere (coarne, craniu etc.).

În ceea ce privește oaia nivicolă (*Ovis nivicola*), această specie sălbatică este răspîndită în partea de nord-est a munților siberieni și în Kamciatka, însă nu este sigur că ar fi dat forme domestice.

Caprinele (*Capra hircus*). Se găsesc mai multe forme sălbatice din care au putut proveni caprele domestice.

Capra aegagrus se întîlnește în prezent în regiunile muntoase ale Asiei Mici, în Iran, în Insula Creta, Turkmenia și Transkaucazia, fiind mai mare decît caprele domestice.

Scanned with OKEN Scanner

Majoritatea oamenilor de ştiinţă sînt de acord că această specie sălbatică a fost principala formă din care au provenit rasele de capre cu coarne plate, curbate, în formă de sabie şi care se îndepărtează în partea lor superioară.

Capra falconeri trăieşte în munţii Himalaia şi în Tibet, Pamir, precum şi în Afganistan. Această formă pare a fi jucat un rol mai puţin însemnat în formarea caprelor domestice; se presupune că din această specie au provenit rasele cu coarne răsucite în formă de spirală.

Capra prisca în prezent este dispărută; în trecut ea a existat în regiunile munţilor Carpaţi. Mulţi autori sînt de acord că această specie a fost domesticită şi din ea s-au obţinut rasele de capre din Europa şi Asia.

Porcinele (*Sus domesticus*). Există două specii sălbatice mai importante din care se ştie că au provenit rasele de porci actuale.

Sus scrofa ferus sau mistreţul european se întîlneşte şi astăzi în Europa, Asia Centrală, Asia Mică şi partea de nord a Africii; în urma domesticirii acestei specii sălbatice s-au format majoritatea raselor primitive din Europa.

Sus vittatus sau porcul asiatic, plus o serie întreagă de alte forme considerate de unii autori ca specii distincte (*S. cristatus, S. verrucosus, S. salvanius* etc.), trăieşte şi azi şi este răspîndit în Asia Centrală şi de sud-est, în India, Indochina şi Insulele Sonde.

Din încrucişări străvechi, din perioada preistorică, făcute între porci care au provenit din porcul asiatic şi porci care au provenit din porcul european s-au format o serie de rase de porci perfecţionate, care ocupă un loc intermediar între mistreţul european şi cel asiatic. Din aceste încrucişări se crede că au provenit rasele de porci din Spania (porcii iberici), Italia (porcii napolitani) şi Jugoslavia (rasa Mangaliţa). Unii autori consideră că aceste tipuri de porci ar fi provenit dintr-o formă sălbatică aparte, pe care au denumit-o *Sus mediteraneus*. Este o formă ipotetică şi majoritatea autorilor rămîn la ideea că tipurile de porci respective au provenit din încrucişările amintite.

Păsările. Găina (*Gallus bankiwa domestica*) a provenit dintr-o formă care trăieşte şi azi în stare sălbatică (*Gallus bankiwa*) prin India. Aceasta seamănă la exterior cu rasele de găini primitive domestice, dar este mult mai mică.

Prin încrucişarea găinilor domestice cu *Gallus bankiwa* se obţin produşi fecunzi.

Curca (*Meleagris galopavo*) a fost domesticită de vechea populaţie mexicană. Ea există şi astăzi în stare sălbatică în America de Nord şi în Mexic, în regiunile muntoase.

În Europa a fost adusă în anul 1530 şi s-a răspîndit repede în diferite ţări.

Bibilica (*Numida meleagris*) se găseşte în stare sălbatică în Africa, în număr mare. Bibilica domestică se deosebeşte foarte puţin de cea sălbatică. Domesticirea ei s-a făcut în Africa cu cîteva sute de ani î.e.n.

Raţa domestică (*Annas platirhincha*) provine din raţa sălbatică (*Annas boschas*), care are o arie de răspîndire foarte mare, cuprinzînd Asia, Europa, nordul Americii şi nordul Africii.

Scanned with OKEN Scanner

Rața leșească a provenit dintr-o altă specie sălbatică (*Cairinia moschata*), care trăiește în Brazilia și în Paraguay.

Gîsca domestică se aseamănă foarte mult cu gîsca sălbatică (*Anser cinereus*). În Egiptul antic a fost domesticită o altă specie sălbatică de gîște (*Chenalopex aegyptiacus*), cu un penaj foarte viu colorat, care în prezent există numai în stare sălbatică, cu toate că în Egipt creșterea gîștelor (provenite din *Chenalopex*) este cunoscută mult mai devreme decît în alte părți.

Modificările suferite de animale după domesticire

Dacă se face o comparație între animalele domestice și formele sălbatice din care provin se constată că între ele există diferențe foarte mari, care privesc atît însușirile morfologice cît și cele fiziologice. Acest lucru arată că după domesticire animalele au suferit modificări însemnate, determinate desigur de condițiile noi de mediu în care au trăit animalele domestice, condiții create de om și care se deosebeau esențial de condițiile în care au continuat să crească formele sălbatice. După domesticire, omul a preluat asupra lui grija pentru procurarea hranei animalelor, asigurîndu-le acestora o hrănire constantă pe tot timpul anului; omul a construit de asemenea adăposturi pentru animale, care, oricît de primitive ar fi fost, sustrăgeau animalele de sub influența factorilor mai aspri de climă și le apărau de dușmanii lor firești. În măsura în care omul a acumulat experiență în practica creșterii animalelor, intervenția lui cu factorii artificiali de mediu a crescut încontinuu, culminînd cu intervenții radicale asupra evoluției animalelor domestice, cu selecția și potrivirea perechilor, cu încrucișări, cu gimnastică funcțională etc.

Condițiile noi în care au crescut și s-au înmulțit animalele domestice au determinat desigur în primul rînd anumite modificări de ordin fiziologic, care au antrenat modificările morfologice respective datorită legăturii strînse dintre funcție și formă. În cele ce urmează se vor arăta aspectele principale ale acestor modificări.

Modificări morfologice. Modificările morfologice se referă la dimensiunile corporale și la greutate, la diferitele aspecte ale conformației corporale, la schelet, musculatură, piele, păr, culoare etc.

Dimensiunile și greutatea corpului. În ceea ce privește dimensiunile și greutatea corporală se constată că la animalele domestice acestea prezintă o variabilitate mult mai mare, adică în cadrul aceleiași specii se întîlnesc animale cu dimensiuni și greutate corporală mari, alături de altele cu dimensiuni și greutate corporală mult mai mici. O asemenea amplitudine a variabilității în ceea ce privește dimensiunile corporale și greutatea se observă în special la cabaline și cîini. La aceste specii se găsesc rase cu dimensiuni și greutate corporală foarte mari, cum ar fi de exemplu rasele de cai de povară și rasele de cîini Dogg sau Saint-Bernard, dar există și rase foarte mici, cum sînt rasele de cîini de apartament sau poneii la cabaline.

Scanned with OKEN Scanner

Faţă de formele sălbatice din care provin aceste specii, se constată deci în această privinţă diferenţe în minus la unele rase şi diferenţe în plus la altele.

La alte specii de animale, cum ar fi ovinele, caprinele etc., aceste caractere prezintă o variabilitate mai restrînsă şi nici diferenţele faţă de formele sălbatice din care provin nu sînt atît de mari. Ele diferă însă mai mult în privinţa altor caractere.

Conformaţia corporală. La majoritatea animalelor domestice, atît formatul corporal, cît şi conformaţia s-au modificat în raport cu producţia principală a animalului. De exemplu, la calul de curse razele osoase ale membrelor s-au alungit, ceea ce determină realizarea unor viteze mari. Acelaşi lucru se constată şi la ogari, care sînt specializaţi pentru viteză. La vacile specializate în vederea producţiei de lapte s-au dezvoltat ugerul şi întreg trenul posterior, iar profilul corpului întreg a luat forma unui trapez cu latura mică la partea anterioară. La bovinele şi ovinele de carne profilul trunchiului a devenit dreptunghiular, iar capul, gîtul şi membrele s-au redus ca dimensiuni. În consecinţă, diferitele specii de animale domestice prezintă tipuri de conformaţie diferite, în raport cu producţia către care au fost specializate de om.

Scheletul a suferit şi el modificări în urma procesului de domesticire. În comparaţie cu formele sălbatice, la taurinele, caprinele şi ovinele domestice, razele osoase ale membrelor au devenit mai scurte, trunchiul s-a alungit, gîtul s-a scurtat etc.

Scheletul capului, la animalele domestice, a suferit modificări profunde. În general, oasele au devenit mai subţiri şi mai puţin rezistente, iar partea anterioară a capului — oasele feţei — au devenit mai scurte, mai ales la rasele orientate spre producţia de carne şi grăsime. În alte cazuri, modificarea s-a manifestat prin schimbarea profilului feţei, după cum se poate vedea îndeosebi la unele rase de porci (York mic), la care oasele frontale formează un unghi destul de accentuat cu oasele nazale.

La rumegătoarele domestice coarnele au suferit modificări importante. În general, se constată că la taurinele şi ovinele domestice coarnele s-au redus ca dimensiuni, iar la unele rase ele au dispărut cu totul. La oile domestice numărul vertebrelor coccigiene s-a modificat mult, încît acest caracter constituie unul dintre criteriile după care se clasifică rasele de oi.

Musculatura animalelor domestice a suferit şi ea modificări mari, în special la taurinele şi ovinele de carne, precum şi la caii de tracţiune. La aceste animale musculatura este mult mai bogată decît la formele sălbatice.

Culoarea, la animalele sălbatice din aceeaşi specie este foarte asemănătoare, pe cînd la diferitele rase de animale domestice variază foarte mult.

Există unele specii de animale domestice la care unele rase nu mai au deloc pigment, nici în piele, nici în producţiile piloase (albinism), ceea ce nu se întîlneşte la nici o formă sălbatică. La unele rase pigmentul a dispărut din păr şi se găseşte numai în piele (leucism). La altele s-a schimbat însăşi nuanţa culorii, aceasta devenind brună-închis sau chiar neagră (melanism) sau apărînd o culoare nouă, galbenă sau chiar roşie (flavism). De asemenea la unele rase de animale domestice apar pete depigmentate alături de regiuni cu pigment, formînd aşa-numitele culori bălţate etc.

Scanned with OKEN Scanner

Pielea și producțiile piloase. Modificările pielii la animalele domestice se referă atît la forma și la structura ei, cît și la dezvoltarea țesutului conjunctiv subcutanat. De exemplu, multe rase de bovine și ovine, precum și unele rase de cai, au țesutul conjunctiv subcutanat mai bogat (taurinele și ovinele de carne, caii de tracțiune grea), pe cînd la altele acest țesut este foarte slab reprezentat (cai de viteză, vaci de lapte etc.).

Învelișul pilos la animalele sălbatice este mai aspru, mai abundent, mai lung, pe cînd la animalele domestice este mai fin, mai moale. La caii sălbatici, portul coamei este drept, iar la rasele de cai domestici coama este aplecată pe o parte. Părul din coama cailor sălbatici este aspru, în timp ce la rasele perfecționate de cai el este mătăsos.

Modificări fiziologice. Modificările fiziologice determinate de domesticire se referă la capacitatea de asimilare a hranei, la diferențierea și dezvoltarea aptitudinilor productive, la modificări ale funcțiunii de reproducție, la ritmul de creștere, rezistență etc.

Capacitatea de asimilare. Datorită influenței pe care a avut-o schimbarea regimului de alimentație, care în stare domestică se caracterizează printr-o variație mai mare a furajelor consumate, aparatul digestiv a suferit modificări importante. La animalele domestice s-a dezvoltat proprietatea de a folosi mai bine furajele care conțin multe substanțe hrănitoare; la ele s-a dezvoltat aptitudinea de a se îngrășa mai repede. Datorită faptului că animalele domestice primesc o hrană mai variată și mai abundentă, cresc și se dezvoltă mai repede decît cele sălbatice, astfel că ele au devenit mai *precoce,* adică sînt capabile de a atinge maturitatea corporală într-un interval de timp mai scurt, fapt important din punct de vedere economic. Ca urmare a unei precocități mai mari, la animalele domestice se constată dezvoltarea mai timpurie a scheletului, apariția și schimbarea mai timpurie a dinților de lapte etc.

Productivitatea. O modificare importantă care se constată la animalele domestice este productivitatea. În acest sens modificări importante se constată la animalele de lapte, la care s-a modificat profund *glanda mamară,* și în raport cu ea, toate organele și aparatele cu care se găsește în interdependență.

Modificările provocate de domesticire în ceea ce privește structura histologică a glandei mamare se referă la cantitatea de țesut glandular și conjunctiv. Din studiile făcute în această direcție s-a constatat că în ugerul animalelor sălbatice predomină țesutul conjunctiv, țesutul glandular fiind slab reprezentat. La animalele domestice specializate pentru producția de lapte țesutul glandular este mult mai dezvoltat și predomină asupra celui conjunctiv.

În consecință, la taurinele domestice, de exemplu, s-a dezvoltat și proprietatea de a produce lapte mult, care la unele vaci poate atinge cantitatea de 12 000—15 000 l pe an, în timp ce animalele din aceeași specie, mai puțin specializate, deci mai apropiate de formele sălbatice din care provin, au producții mult mai mici.

Funcțiunea reproducției la animalele domestice a suferit modificări importante. În primul rînd *ciclul sexual* s-a modificat, în sensul că față de animalele sălbatice, la care apariția căldurilor și împerecherilor sînt legate

Scanned with OKEN Scanner

de un anumit anotimp, la majoritatea animalelor domestice împerecherile pot avea loc în orice anotimp. În legătură cu aceasta s-a modificat şi data fătărilor, care pot fi eşalonate la animalele domestice pe tot timpul anului. La unele specii de animale domestice data fătărilor şi-a păstrat caracterul de sezon. Aceasta nu se datoreşte faptului că animalele respective nu s-ar putea împerechea şi în alte anotimpuri, ci această grupare sezonieră este legată de faptul că produşii unor anumite specii (îndeosebi cabaline şi ovine) se dezvoltă mai bine în anumite anotimpuri, dezvoltarea lor fiind strîns legată de sezonul de păşunat.

Prolificitatea animalelor domestice a crescut mult. De exemplu, o scroafă sălbatică fată o singură dată pe an şi în medie produce circa 4—5 purcei, pe cînd una domestică poate făta de două ori pe an şi poate produce în aceste două fătări 20—25 şi chiar mai mulţi purcei.

La unele rase de oi fătările duble pot atinge 50—75% din efectivul de oi fătătoare; la rasa de oi Romanov, de exemplu, prolificitatea a crescut foarte mult, o oaie putînd da la o fătare 3—4 sau chiar mai mulţi miei, în timp ce oile sălbatice fată un singur miel.

La păsările domestice, de asemenea, în această privinţă se constată deosebiri mari faţă de cele sălbatice. O găină sau o raţă sălbatică produc 8—15 ouă pe an, pe cînd în stare domestică ele dau producţii mult mai mari. Producţiile record la găini ajung pînă la 300—350 de ouă pe an, iar la raţe la 200—250 de ouă pe an.

Această creştere a prolificităţii la animalele domestice nu s-a obţinut dintr-o dată, ci în mod treptat, pe măsură ce specia respectivă a fost perfecţionată prin selecţie şi adaptare la condiţiile create de om, după domesticire.

Sistemul nervos. Dat fiind că influenţa noilor condiţii de existenţă în stare domestică asupra organismului animal s-a făcut prin intermediul sistemului nervos central, este de la sine înţeles că acest sistem a suferit modificări mari.

După domesticirea animalelor, multe reflexe s-au schimbat, altele au slăbit sau chiar au dispărut şi au fost înlocuite cu altele noi, apărînd norme noi de comportare a animalelor şi corespunzător cu aceasta elaborîndu-se şi reacţii noi de adaptare a animalelor.

Modificări importante se constată la animalele domestice în legătură cu temperamentul şi cu reflexele de apărare. La animalele sălbatice temperamentul este vioi, iar reflexele de apărare sînt foarte dezvoltate. La animalele domestice temperamentul poate fi mai liniştit, ele fiind mai blînde, mai docile, iar reflexele de apărare s-au redus din cauză că omul a preluat apărarea lor asupra sa.

Acestea au dus la apariţia unor modificări însemnate ale organelor de simţ. Auzul, mirosul, văzul, care la animalele în stare sălbatică au rolul de a le preveni de eventualitatea unui pericol sau de a semnala prezenţa unei surse de hrană, sînt mult mai slabe la animalele domestice. Capacitatea de apărare şi atac de asemenea este mult mai redusă la animalele domestice în comparaţie cu cele sălbatice.

În sfîrşit, la animalele domestice se poate constata că şi rezistenţa la diferiţi factori nefavorabili de mediu s-a redus foarte mult, ele fiind mai

Scanned with OKEN Scanner

sensibile la temperaturile scăzute, la ploaie, vînt etc., ca și față de diferiți agenți patogeni. Acestea sînt principalele modificări pe care le-a produs domesticirea.

Pe lîngă faptul că animalele domestice s-au diferențiat mult față de formele sălbatice din care provin, se constată că ele au în general o mai mare tendință de variabilitate decît formele sălbatice, fapt care prezintă o mare importanță practică.

Datorită acestei proprietăți a animalelor domestice de a se modifica, omul poate determina prin anumite condiții de existență modificări, pe care apoi, prin selecția artificială, le poate dezvolta din generație în generație, făcînd ca animalele domestice să evolueze spre acele forme ce satisfac din ce în ce mai mult cerințele economice.

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA II

Însuşirile individuale ale animalelor domestice

Toate acţiunile privitoare la producerea, creşterea, ameliorarea şi folosirea animalelor domestice trebuie să se bazeze pe cunoaşterea legilor generale care guvernează existenţa şi dezvoltarea organismelor vii, precum şi pe formele particulare sub care acţionează aceste legi asupra animalelor domestice. Pentru a putea cunoaşte cu mai multă certitudine modul de manifestare al acestor legi asupra organismelor vii care interesează studiul zootehniei, este necesară în primul rînd cunoaşterea însuşirilor pe care le prezintă animalele domestice. Numai cunoscînd aceste însuşiri se poate urmări felul cum se manifestă în mod concret legile de existenţă şi dezvoltare, se poate realiza folosirea acestor legi în vederea dezvoltării însuşirilor care interesează din punct de vedere economic. Pentru aceasta nu trebuie scăpat din vedere faptul că însuşirile actuale ale fiinţelor vii sînt rezultate ale unui proces îndelungat de devenire, ale procesului evolutiv, ale *filogenezei*. De asemenea, nu trebuie neglijat nici faptul că însuşirile prezente la animalele adulte reprezintă veriga finală a unui complicat lanţ de transformări succesive, suferite de organisme în dezvoltarea lor individuală, în *ontogeneză*.

Ca atare, însuşirile formelor adulte ale actualelor specii domestice trebuie privite prin prisma dezvoltării lor filogenetice şi ontogenetice. Numai pe baza studiului dezvoltării filogenetice şi ontogenetice se poate înţelege sensul formelor, structurilor şi funcţiunilor pe care le au organismele adulte actuale şi se poate întrevedea posibilitatea de amplificare sau modificare a lor. Numai studiind procesele de devenire pot fi înţelese formele şi funcţiunile existente şi se pot întrevedea posibilităţile evoluţiei lor viitoare.

Însuşirile animalelor domestice se prezintă sub forma unor funcţiuni îndeplinite de anumite organe şi sisteme. Studiul acestora constituie sarcina unor discipline ca Anatomia, Histologia, Fiziologia, Biochimia etc.

Scanned with OKEN Scanner

Zootehnia nu repetă și nu se suprapune peste obiectul acestor discipline; ea nu studiază toate însușirile morfologice și fiziologice ale animalelor domestice ci, bazîndu-se în foarte mare măsură pe cunoștințele furnizate de aceste discipline, studiază acele forme de manifestare morfologică, fiziologică, biochimică etc., care au o legătură mai evidentă cu aptitudinile de producție ale animalelor, care redau deci valoarea lor economică și zootehnică.

Pentru ușurința expunerii, studiul însușirilor individuale ale animalelor domestice se împarte de obicei în trei părți; studiul *exteriorului*, studiul *constituției* și studiul *producțiilor* animalelor domestice. Această împărțire a însușirilor unuia și aceluiași organism este desigur cu totul convențională, făcută din considerente de sistematizare, astfel că ea trebuie considerată ca atare. În realitate toate însușirile organismelor vii se găsesc într-o strînsă interdependență, încît practic ele trebuie privite ca un tot unitar.

La o primă vedere s-ar părea că, întrucît din punct de vedere economic interesează de fapt numai producțiile animalelor, ar fi suficientă studierea și cunoașterea însușirilor productive ale animalelor. Practica creșterii animalelor și analiza științifică a însușirilor productive arată însă că numai această studiere unilaterală nu este suficientă pentru orientarea acțiunilor referitoare la creștere și ameliorare.

Este adevărat că din punct de vedere economic interesează în primul rînd capacitatea productivă a animalelor, dar aceasta este condiționată de starea întregului organism, de modul cum se prezintă toate însușirile lui morfologice și fiziologice.

După cum se va arăta mai departe, de foarte multe ori nu se poate face o determinare directă a capacității productive a animalelor; așa este de exemplu cazul cu animalele tinere, care încă nu produc, sau cu masculii, atunci cînd este vorba de producții legate de sexul femel (producția de lapte, producția de ouă etc.). Pe de altă parte, valoarea unui animal nu este redată numai de cantitatea și calitatea producției lui, ci și de capacitatea de a da descendenți cel puțin la fel de valoroși, de a avea deci, pe lîngă valoarea lui economică, și o valoare zootehnică, valoarea de ameliorare.

Producțiile animalelor domestice sînt rezultate ale diferitelor funcțiuni ale organelor și aparatelor organismului animal. Dată fiind legătura și interdependența dintre „formă" și „funcțiune" este foarte firesc să se deducă anumite elemente informative asupra capacității productive a animalelor după anumite particularități de formă și structură pe care acestea le prezintă. De aceea, toate datele furnizate de studiul exteriorului, constituției și producțiilor animalelor domestice trebuie considerate totdeauna prin prisma legăturii lor reciproce, iar analizarea și interpretarea lor trebuie să fie făcută de asemenea prin prisma acestei interdependențe și condiționări reciproce, de care depind capacitatea productivă și puterea de ameliorare a animalelor.

Studiul concret al însușirilor individuale ale animalelor domestice din diferite rase și specii se face de către zootehniile speciale. Zootehnia generală tratează numai metodele folosite pentru studiul acestora, semni-

ficaţia lor, factorii care le condiţionează, interpretarea şi folosirea datelor obţinute din analizarea lor. De aceea şi referirile care se fac aici la unele specii sau rase de animale au un caracter de exemplificare.

Exteriorul animalelor domestice

Importanţa exteriorului pentru determinarea valorii animalelor

Încă din cele mai vechi timpuri, oamenii au observat că există o legătură între modul cum se prezintă anumite însuşiri exterioare ale animalelor domestice şi puterea lor productivă, deci valoarea lor economică.

Acest lucru ar fi uşurat foarte mult aprecierea animalelor domestice, dacă ar fi fost vorba de o corelaţie strînsă şi constantă, întrucît, pentru determinarea valorii animalelor nu mai era nevoie de urmărirea îndelungată a producţiei lor, ci aceasta se putea deduce pe baza unui examen de moment al însuşirilor lor exterioare.

Corelaţia nu are însă un caracter atît de simplu, astfel că, după cum se va vedea mai departe, în dezvoltarea studiului exteriorului au fost unele perioade de exagerare a semnificaţiei lui, după cum au fost şi unele etape de subapreciere a valorii pe care o prezintă. Cu această ocazie se va vedea mai bine, pe baza oscilaţiilor care au avut loc în legătură cu importanţa exteriorului, semnificaţia reală pe care trebuie să o aibă acest studiu în cadrul acţiunilor zootehnice.

Exteriorul este acea parte a zootehniei care se ocupă cu studiul aspectelor exterioare pe care le prezintă corpul animalelor domestice, în vederea cunoaşterii valorii economice şi zootehnice a acestora.

Aşadar, studiul exteriorului constituie un mijloc ajutător de cunoaştere şi apreciere a animalelor, care trebuie completat cu elementele furnizate de studiul constituţiei şi producţiilor economice.

Faptul că în mod obişnuit studiului exteriorului i se acordă o atenţie şi o extindere mai mare ca metodă de examinare şi apreciere a animalelor, nu înseamnă că el constituie un scop în sine, sau un studiu de sine stătător. Extinderea şi atenţia ce i se acordă se datoresc faptului că el se bazează pe analiza unor aspecte uşor de investigat şi care nu cer o perioadă mai îndelungată de urmărire a animalului. Totodată, informaţiile date de studiul exteriorului furnizează elemente ajutătoare deosebit de preţioase în legătură cu însuşirile biologice generale, a căror investigare ar fi mult mai dificilă.

Importanţa studiului exteriorului este multiplă, în raport cu multiplele aplicări pe care le au în practică cunoştinţele de exterior.

În primul rînd, pe baza studiului aspectelor exterioare se poate face identificarea animalelor acolo unde ele nu au fost individualize prin marcare, se poate determina rasa din care fac parte animalele şi se poate stabili vîrsta lor, cînd data naşterii nu a fost înregistrată.

Scanned with OKEN Scanner

În al doilea rînd — și aceasta este rolul cel mai important al studiului exteriorului — el prilejuiește cunoașterea amănunțită a modului cum se prezintă părțile constitutive ale corpului animalelor, așa-numitele regiuni corporale, și modul cum ele se îmbină pentru a alcătui organismul ca un întreg. El ne dă deci elementele necesare pentru cunoașterea *conformației corporale* și a gradului de *dezvoltare corporală* a animalelor. Acestea, la rîndul lor, furnizează informații asupra celor mai importante însușiri: sănătate, robustețe, aptitudini productive etc.

Acest lucru ajută în mod deosebit acțiunea de selecție a animalelor. În selecție, criteriul principal îl constituie capacitatea productivă a animalelor. Acțiunea de selecționare trebuie să înceapă însă înainte ca animalele să ajungă la vîrsta la care produc. În acest caz selecția se face aproape exclusiv pe elemente furnizate de exterior. Cunoscînd însușirile morfologice care condiționează o bună productivitate a animalelor la vîrsta adultă, se pot îndepărta din loturile destinate pentru creștere, exemplarele care nu prezintă aceste însușiri, care au defecte de conformație, fără a mai cheltui cu întreținerea lor pînă la vîrsta adultă. Tot pe baza cunoașterii semnificației diferitelor însușiri de exterior se pot urmări cu atenție exemplarele cele mai reușite, în vederea creșterii lor în condiții cît mai bune, în scopul folosirii lor cu precădere la reproducție, pentru crearea de linii noi, superioare. De asemenea, în aprecierea animalelor cu origine și producție necunoscute, elementele de exterior au o importanță deosebită, constituind singurul criteriu de apreciere posibil de folosit.

După cum se va vedea mai departe, caracteristicile conformației informează și asupra tipului de constituție și a tipului de producție întrucît, pe baza legăturii dintre formă și funcțiune, între acestea există o strînsă interdependență, lucru care prezintă de asemenea o importanță deosebită pentru selecție.

În al treilea rînd, studiul exteriorului este necesar pentru aprecierea mersului procesului de creștere a tineretului animal. Pe baza urmăririi modului cum se dezvoltă diferitele dimensiuni corporale și a raportului de creștere a regiunilor corporale principale, se poate vedea din timp dacă procesul creșterii se desfășoară normal sau dacă există unele deficiențe ce trebuie remediate.

În sfîrșit, studiul exteriorului ajută să se depisteze animalele care au anumite defecte organice sau urme ale unor maladii care, deși vindecate, scad valoarea animalelor. Totodată, se poate depista prezența unor ticuri nervoase, a unor vicii sau chiar a unor stări patologice, facilitînd stabilirea diagnosticului unor maladii.

Studiul exteriorului are deci o foarte variată aplicare în practică. El servește în cea mai mare măsură la aprecierea și selecționarea animalelor pentru prăsilă, fapt pentru care este necesar a se face referiri și asupra modului cum este folosit în acest scop, descriind așa-numitele metode de apreciere.

Cunoștințele de exterior ajută însă și la analiza raselor, la studiul omogenității și variabilității raselor, despre care se va vorbi la capitolul respectiv.

Scanned with OKEN Scanner

Istoricul dezvoltării studiului exteriorului

Legătura ce s-a constatat că există între formele exterioare ale corpului animalelor domestice şi capacitatea lor productivă sau calitatea produşilor a determinat încercarea de a aprecia valoarea animalelor după aceste forme.

Preocupări de acest fel se găsesc încă în unele scrieri din antichitate. Astfel, în literatura clasică greacă, este lucrarea lui Kimon din Atena, intitulată „Hipposkopikon" (Examinarea cailor), datînd din anul 430 î.e.n. şi cartea lui Xenofon, intitulată „Hippike" (Carte despre cai), datînd din anul 380 î.e.n.

În scrierile autorilor latini nu se găseşte o lucrare consacrată în mod special acestei probleme, dar o serie întreagă de scriitori ca Varro, Collumella, Virgilius etc. consacră pasaje întregi descrierii amănunţite a formelor exterioare pe care trebuie să le aibă animalele de prăsilă din diferite specii domestice.

În era noastră, se ştie că arabii s-au ocupat în mod deosebit de creşterea cailor. Încă din secolul al VII-lea arabii erau iniţiaţi în aprecierea valorii cailor după exterior.

Scrieri asupra anatomiei, exteriorului şi regulilor de creştere a cailor se găsesc încă din secolul al X-lea. În secolul al XIV-lea este publicată lucrarea medicului veterinar arab Abu-Bekr, intitulată „El Nacerî", cuprinzînd o serie întreagă de date asupra exteriorului cailor, asupra raporturilor, diferitelor regiuni corporale etc., date care în mare măsură sînt valabile şi astăzi.

În Europa, primele scrieri de acest fel apar abia către începutul perioadei Renaşterii, în primul rînd în Spania — ca urmare a influenţei lăsate aici de mauri, în cele peste trei secole de ocupaţie — apoi în Italia şi mai tîrziu în celelalte state.

Astfel, este cunoscută lucrarea italianului Laurentius Rusius, scrisă în 1462, în limba latină, intitulată „Liber Marescalciae Equorum" despre care se spune că a fost folosită ca îndreptar timp de aproape două secole, precum şi lucrarea lui Frederico Grisoni, apărută în 1552 la Veneţia, intitulată „Ordini di cavalcare e modi di conoscere la natura dei cavalli".

Toate aceste cărţi, apărute ca o cerinţă a nobililor şi cavalerilor din acea vreme, erau lipsite de un fundament ştiinţific şi se mărgineau la simple observaţii empirice, denaturate adesea de imaginaţia şi fantezia autorilor. În special ele erau lipsite de elemente de anatomie, fără de care nu se poate concepe studiul exteriorului. Asemenea elemente, desigur într-o formă destul de limitată şi incompletă, aveau să fie furnizate abia către sfîrşitul secolului al XVI-lea, de către cartea lui Carlo Ruini „Anatomia del cavallo", apărută la Bologna în anul 1598. Totuşi, fantezia autorilor continuă încă multă vreme să dăuneze asupra conţinutului lucrărilor. Începînd din secolul al XVII-lea, numărul scrierilor în legătură

Scanned with OKEN Scanner

cu exteriorul cailor în special, se înmulțește, autorii fiind acum preocupați de a găsi tipul ideal al calului care să servească drept termen de comparație în apreciere, tip ce urma să fie stabilit pe baza unor anumite proporții dintre diferitele regiuni corporale.

Primul care caută să stabilească tipul ideal al calului pe baza unor anumite proporții este biologul german Pinter von der Au, în lucrarea lui intitulată „Vollkommener ergäntzer Pferd Schatz", apărută în 1664.

După acest autor, înălțimea calului la grebăn trebuie să fie egală cu lungimea lui. Capul, în întregime, trebuie să aibă o lungime care să intre de $2^3/_4$ ori în înălțimea la grebăn sau de 4 ori în înălțimea pînă la vîrful urechilor; ca proporții, capul trebuie să fie construit din 5 părți egale, delimitate printr-o linie ce trece la nivelul comisurii interne a nărilor, una ce trece la nivelul inferior al mușchilor maseteri, a treia la nivelul ochilor, iar a patra la nivelul bazei urechilor. Diferitele regiuni ale capului trebuie să fie într-o anumită proporție cu lungimea lui. Astfel, lărgimea frunții trebuie să reprezinte $^1/_2$ din lungimea capului, lungimea urechilor $^1/_5$, lungimea ochilor $^1/_8$, lărgimea ochilor $^1/_7$ etc. El dă în mod amănunțit indicații și asupra proporțiilor gîtului, trunchiului și membrelor, precum și asupra direcțiilor pe care trebuie să le aibă diferitele raze osoase. Mai departe, el dă chiar anumite valori absolute ale anumitor dimensiuni (de exemplu, lungimea urechilor), după care, pe baza proporțiilor arătate urmează să construiască tipul ideal respectiv.

Desigur că un asemenea calcul nu putea duce la rezultate reale, iar tipul calului creat pe baza proporțiilor lui Pinter von der Au apare ca un monstru.

La începutul secolului al XVIII-lea apar unele lucrări mai apropiate de realitate, printre care și cartea scrisă în 1717, în limba rusă, de Grigorie Fedorovici Dolgorukov, care tratează probleme de exterior și de creșterea cailor în general.

Studiul exteriorului ia însă forma unei discipline științifice abia în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea, cînd încep să apară lucrările savantului francez Claude Bourgelat, în care este folosit pentru prima oară cuvîntul „exterior".

Prima lucrare a lui Bourgelat apare în 1744 la Geneva, sub titlul „Le nouveau Newcastle", intitulată astfel în memoria lucrării de hipologie a lui William Cavendish, conte de Newcastle, apărută în 1657. În 1750 el scoate la Lyon o altă lucrare intitulată „Elements d'hippiatrique" și în 1768 renumita lui carte „Exterieur du cheval".

Bourgelat arată că scopul studiului exteriorului este acela de a da posibilitatea ca pe baza examinării conformației corporale să se poată determina valoarea economică a animalelor în raport cu serviciul solicitat de la acestea. Și el este preocupat de problema proporțiilor, dîndu-și seama că aprecierea valorii se bazează nu atît pe o analiză separată a diferitelor regiuni, cît pe aspectul general al conformației, redat de proporțiile sub care se găsesc îmbinate aceste regiuni. El ia ca unitate de apreciere a proporțiilor lungimea capului, pe care o divizează în 3 *prime*, fiecare primă în 3 *secunde* și fiecare secundă în 24 de *puncte*, considerînd

Scanned with OKEN Scanner

ca tip ideal calul spaniol, care era pe atunci foarte apreciat. După Bourgelat un cal ideal trebuie să aibă următoarele proporţii:

— înălţimea la grebăn . . . . . $2^1/_2$ ori lungimea capului;
— lungimea corpului . . . . . $2^1/_2$ „ „ „
— lungimea gîtului . . . . . 1 „ „ „
— lărgimea crupei . . . . . 5/6 din „ „
— lungimea crupei . . . . . 5/6 „ „ „
— lărgimea pieptului . . . . . 2/3 „ „ „
— etc., etc.

În acest fel Bourgelat dă proporţiile tuturor dimensiunilor în amănunt (în total 50 de dimensiuni), raportate la lungimea capului.

Tipul calului dedus din aceste proporţii, deşi mai apropiat de realitate decît tipul lui Pinter von Der Au, are totuşi o serie întreagă de greşeli. Există erori în conformaţia gîtului, în direcţia membrelor posterioare, în raporturile dintre braţ, antebraţ şi fluier etc. Tot pe baza aceluiaşi calcul se sprijină şi lucrările lui Saint Belle (întemeietorul Colegiului veterinar din Londra), cu deosebirea că acesta consideră ca ideal tipul dedus din proporţiile renumitului cal de curse Pur sînge englez „Eclips".

Lucrările lui Bourgelat, primite la început cu entuziasm, au fost curînd supuse unei aspre critici de către o serie întreagă de hipologi, în special de Richard du Cantal, în lucrarea lui intitulată „De la conformation du cheval suivant les lois de la phisiologie et de la mecanique" (1847). Critica făcută de Richard du Cantal, desigur întemeiată în fondul ei, este ea însăşi eronată în argumentele pe care le foloseşte, autorul făcînd greşeala de a stabili proporţiile diferitelor regiuni corporale pe considerente pur mecanice, adesea neîntemeiate. Bourgelat a găsit totuşi şi adepţi fideli. Astfel, o serie întreagă de autori — în special francezi — ca F. Lecoq (1843), A. Goubaux şi Barrier (1884), F. X. Lesbre (1920) — continuă să trateze problemele de exterior tot în spiritul vederilor lui Bourgelat.

După cum se poate vedea, primele scrieri referitoare la exterior se ocupă îndeosebi cu specia cabalină, lucru explicat mai ales prin faptul că acest animal a fost în permanenţă în atenţia nobilimii, ca articol de lux, şi pentru necesităţile armatei.

În secolul al XIX-lea studiul exteriorului capătă o extindere mult mai mare şi începe să fie aplicat şi la celelalte specii. El găseşte o dezvoltare foarte mare îndeosebi la autorii din Germania. În cadrul lucrărilor acestora, o răspîndire deosebită au avut teoriile lui Settegast, care, ca şi Bourgelat, era preocupat de forma ideală pe care trebuie să o aibă un animal.

Settegast extinde teoriile lui şi asupra altor specii şi, deşi arată că pentru diferitele tipuri de producţie există diferite tipuri de conformaţie, consideră totuşi că exemplarele alese pentru reproducţie trebuie să reprezinte o conformaţie normală, apropiată de o anumită formă medie, fără a fi dezvoltată exagerat într-o singură direcţie. După Settegast,

Scanned with OKEN Scanner

această formă ideală, medie, valabilă pentru orice tip de producţie, atunci cînd este vorba de animale de prăsilă, ar trebui să îmbrace cît mai perfect forma unui paralelipiped, cu latura superioară constituită de o linie orizontală ce trece prin vîrful grebănului şi baza cozii, cu latura inferioară paralelă cu prima, trecînd pe la nivelul cotului, cu latura anterioară verticală, trecînd prin articulaţia scapulohumerală, iar cea posterioară paralelă cu cea anterioară, trecînd pe la vîrful tuberozităţii ischiilor.

Teoria lui Settegast, denumită „teoria paralelipipedului" — după cum era şi firesc — a fost aspru criticată, deoarece formatul trunchiului animalelor specializate pentru diferite feluri de producţie diferă mult de la un tip la altul. Astfel, dacă trunchiul vacilor de carne şi al cailor de tracţiune se înscriu într-un paralelipiped, nu la fel este cazul cu vacile de lapte sau caii de viteză, al căror profil tinde spre o formă trapezoidală. Cu toate acestea, Settegast avea dreptate dintr-un punct de vedere, în sensul că nu se recomandă folosirea pentru reproducţie a exemplarelor care au formatul corporal excesiv diferenţiat în direcţia producţiei corespunzătoare, unilateral specializată, acest lucru fiind de altfel în concordanţă cu concepţia lui Darwin despre dezvoltarea corelativă.

Conform teoriei lui Darwin asupra dezvoltării corelative a organelor, dezvoltarea exagerată a unei părţi a organismului determină o dezvoltare insuficientă a altor părţi, ceea ce duce la slăbirea unor funcţiuni esenţiale pentru organism, tulburînd armonia conformaţiei în ansamblu, scăzînd rezistenţa biologică a organismului respectiv. De altfel, acest lucru este confirmat şi de practică. Se ştie astfel că la animalele specializate unilateral către producţia de carne şi grăsime — cum este cazul rasei de porci York mic, scad fecunditatea şi rezistenţa organismelor şi apar unele anomalii de conformaţie care îngreuiază hrănirea. Dezvoltarea excesivă a glandei mamare fără o dezvoltare corespunzătoare a întregului corp la vacile de lapte presupune o slabă dezvoltare a cutiei toracice deci a cordului şi pulmonului şi ca atare determină predispoziţia acestor animale către tuberculoză etc.

Cu toate aceste insuccese ale teoriilor proporţiilor, studiul exteriorului a continuat să capete o dezvoltare din ce în ce mai largă. Părăsind ideea construirii tipului ideal al animalelor şi tendinţa de a găsi o formulă cheie pentru alcătuirea acestui tip ideal, cercetătorii s-au orientat către o direcţie opusă acesteia — dar la fel de greşită — şi anume au început să caute să deducă puterea productivă a animalelor după anumite caracteristici pe care le prezentau anumite părţi ale corpului sau anumite semne exterioare, pe care le presupuneau ca fiind într-o strînsă legătură cu puterea de producţie.

Astfel a început o goană după depistarea anumitor semne izolate care să indice puterea productivă a animalelor, în special a vacilor de lapte. De altfel, această tendinţă începuse încă din prima jumătate a secolului al XIX-lea, cînd autorul francez Guénon a arătat că desenul redat de direcţia părului de pe faţa internă a coapselor şi feselor, în regiunea perineală la vacile de lapte, este în strînsă legătură cu producţia de lapte a acestora. Semnificaţia acestui desen, denumit „oglinda laptelui", a prins teren atît printre practicieni, cît şi printre cercetători. Astfel, chiar în

Scanned with OKEN Scanner

perioade recente, unii autori — printre care în special U. Duerst, de la Berna — acordă acestui semn o importanţă deosebită ca mijloc de apreciere a producţiei de lapte.

În acelaşi sens se mai luau în consideraţie o serie întreagă de semne după care s-ar putea deduce puterea productivă a vacilor de lapte, cum ar fi cantitatea de cerumen din urechi, lungimea cozii, grosimea coarnelor şi altele.

Alteori, conduşi de o interpretare mecanicistă a fiziologiei lactaţiei, practicienii căutau să aprecieze puterea productivă a vacilor de lapte numai după volumul glandei mamare sau după grosimea venelor mamare. De asemenea, se căuta să se ia anumite caracteristici pe care le prezentau vacile recordiste, pentru a fi considerate drept semne ale producţiei de lapte.

Se ştie astfel că, într-o anumită perioadă, luîndu-se ca tip vaca de lapte olandeză, cu o dezvoltare corporală redusă, cu un schelet slab dezvoltat, cu o constituţie suprafină, aproape debilă, se considera că ea reprezintă tipul ideal al vacilor de lapte cînd în realitate acestea erau semnele unei degenerări a rasei, ca urmare a selecţiei unilaterale şi a exploatării neraţionale.

Tot astfel se considera că anumite caracteristici ale culorii vacilor din diferite rase sînt semne ale capacităţii lor productive, iar cele ce prezentau anumite abateri de la aceste caracteristici erau considerate ca slab productive.

Aceeaşi tendinţă de interpretare formală şi mecanicistă a aptitudinilor productive ale animalelor se întîlnea şi în domeniul cabalinelor.

Considerînd că aparatul locomotor (scheletul, articulaţiile, ligamentele şi muşchii) acţionează strict mecanic, se căuta să se determine capacitatea de viteză a cailor exclusiv după lungimea membrelor sau după raportul lungimii braţului, antebraţului şi fluierului, sau după gradul de deschidere a unghiurilor articulaţiilor etc.

De asemenea, părăsindu-se ideea formatului ideal în ansamblu, cercetătorii îşi concentrează de data aceasta atenţia numai asupra dezvoltării unor anumite regiuni pe care ei le considerau într-o legătură directă cu capacitatea productivă.

Desigur că multe din aceste semne au în oarecare măsură o bază logică. Este clar că producţia de lapte depinde şi de volumul glandei mamare, că grosimea coarnelor — exprimînd un aspect al constituţiei — poate de asemenea avea o legătură cu capacitatea producţiei de lapte, că un anumit raport în dimensiunile şi modul de îmbinare a razelor osoase au legătură cu capacitatea energetică a unui cal etc.

Greşala esenţială constă însă în aceste cazuri în faptul că se leagă funcţiunea care determină producţia respectivă de *un singur element izolat şi se neglijează necesitatea considerării organismului animal ca un întreg morfologic şi funcţional.*

Desigur, secreţia laptelui are loc în glanda mamară, iar dimensiunea, ca şi structura internă a acesteia, condiţionează în mare măsură capacitatea secretorie, dar această capacitate nu este condiţionată numai de dimensiunile glandei sau de structura ei histologică, deoarece capacitatea

Scanned with OKEN Scanner

producției de lapte depinde și de aparatul digestiv, de aparatul circulator, de aparatul respirator, de sistemul nervos, de anumite elemente hormonale etc. De asemenea capacitatea energetică a cailor și forma sub care se desfășoară această capacitate (viteză sau forță) se reflectă într-o mare măsură în raporturile mecanice ale razelor osoase, dar și aici, în acționarea acestora, concură întregul organism și folosirea lor depinde de felul cum se desfășoară activitatea principalelor funcțiuni organice: digestia și tipul de metabolism, sistemul nervos superior, respirația, circulația etc. Prin urmare, analizarea acestor elemente, legate oarecum îndeaproape de capacitatea productivă, are importanța ei, dar rezultatele trebuie privite nu ca indici absoluți, ci ca elemente componente ale analizării întregului complex de însușiri morfologice și fiziologice, avînd desigur fiecare greutatea lui specifică.

Fără a minimaliza deci importanța studiului exteriorului, fără a apela la formule și scheme mecanice, ferindu-ne de formalism, fără a căuta să deducem puterea productivă după anumite semne izolate, trebuie să privim studiul exteriorului ca pe un mijloc ajutător de examinare și cunoaștere a materialului zootehnic și de apreciere a valorii lui.

Valoarea unui animal cu o conformație corectă nu constă în această corectitudine a conformației, ci în faptul că ea exprimă o constituție bună, o desfășurare normală a funcțiunilor vitale, o rezistență și o sănătate corespunzătoare, deci premisele unei capacități productive ridicate și a unei descendențe valoroase.

Tehnica examinării exteriorului

Privind studiul exteriorului prin prisma importanței și a aplicării lui se deduce în mod normal conținutul.

O serie de elemente de exterior sînt folosite, așa cum s-a arătat, pentru identificarea animalelor. În primul rînd exteriorul se ocupă deci cu *studiul semnalmentelor* animalelor domestice, alcătuind *foaia semnaletică* a animalelor, în vederea identificării lor. Elementele cuprinse în foaia semnaletică diferă însă mult de la o specie la alta, astfel că aceasta este mai mult o problemă a zootehniei speciale. Exteriorul se ocupă de asemenea cu *determinarea vîrstei animalelor domestice*; dar și aceasta fiind legată de specie, este tot o problemă a zootehniei speciale.

Exteriorul se ocupă în mod deosebit cu studiul particularităților de formă și alcătuirea corporală pentru aprecierea valorii animalelor, în vederea selecției, acesta fiind scopul principal al studiului exteriorului.

În legătură cu aceasta se va descrie mai întîi *tehnica după care se face examinarea exteriorului animalelor,* care are drept scop evidențierea însușirilor ce condiționează valoarea animalului, stabilirea aspectelor pe care trebuie să le prezinte aceste însușiri și semnificația lor, arătînd totodată metodica după care trebuie să se execute acest examen. Se vor descrie apoi așa-numitele *metode de apreciere* a animalelor după exterior, respectiv modul cum se concretizează într-o concluzie cerută rezultatul examinării.

Scanned with OKEN Scanner

Tehnica examenului exteriorului cuprinde două momente şi anume aşa-numitul *examen analitic* sau examenul regiunilor corporale, cînd corpul animalului este împărţit în mai multe părţi, spre a se putea face un examen amănunţit şi metodic al acestora, şi *examenul sintetic* sau examenul de ansamblu, în care se urmăresc aspectele generale ale corpului: *dezvoltarea corporală, formatul corporal, tipul morfologic* şi *armonia de ansamblu.*

Examinarea regiunilor corporale

Pentru a se putea realiza o examinare cît mai amănunţită a modului cum se prezintă animalele din punctul de vedere al construcţiei lor corporale, trebuie să vedem cum se prezintă fiecare parte constitutivă a corpului, să facem *examenul analitic* al exteriorului.

În vederea acestui examen analitic, corpul animalelor este împărţit în regiuni corporale. Această împărţire se bazează în principal pe unitatea morfologică şi fiziologică a diferitelor părţi constitutive ale corpului, avîndu-se în vedere legătura pe care acestea o au cu capacitatea productivă a animalelor. Ca atare, regiunile corporale nu coincid, în exterior, matematic cu regiunile anatomice, folosite în anatomia topografică, acestea din urmă fiind mai amănunţit împărţite, pe baza unităţii lor anatomice.

Întrucît la diferitele specii de animale domestice diferitele regiuni corporale au o importanţă diferită în legătură cu capacitatea productivă, şi delimitarea regiunilor va diferi uneori de la o specie la alta. De asemenea, atenţia şi importanţa ce se acordă diferitelor regiuni nu vor fi aceleaşi la toate speciile; mai mult chiar, la aceeaşi specie importanţa acordată regiunilor corporale va diferi în raport cu producţia către care este specializată rasa din care face parte animalul examinat.

În general, la mamifere se disting următoarele regiuni corporale: *capul, gîtul, grebănul, spinarea, şalele, crupa, coada, pieptul, toracele, abdomenul, membrele anterioare* (cu spata, braţul, antebraţul, genunchiul, fluierul, tendonul, buletul, chişiţa, coroana, copita) şi *membrele posterioare* (cu coapsa, fesa, gamba, jaretul, fluierul, tendonul, buletul, chişiţa, coroana, copita). La femele se examinează şi glanda mamară, iar la masculi organele genitale.

Pentru analizarea regiunilor corporale trebuie să se cunoască în primul rînd *baza anatomică* şi *delimitarea* lor. În examinarea şi aprecierea regiunilor corporale se urmăresc: *dimensiunea, forma, direcţia, modul de ataşare* cu regiunile învecinate, *tarele* şi *bolile* ce se pot întîlni la diferitele regiuni, precum şi *„frumuseţea"* sau corectitudinea unei regiuni şi *defectele* ei.

Direcţia membrelor în ansamblu se urmăreşte separat, constituind aşa-numitul *aplomb.*

Se va arăta mai departe ce reprezintă aceste elemente şi care este semnificaţia lor pentru studiul exteriorului.

Baza anatomică a unei regiuni este constituită din oasele, muşchii, tendoanele, ligamentele, articulaţiile, ţesutul conjunctiv subcutanat şi toate celelalte elemente anatomice ce constituie regiunea respec-

Scanned with OKEN Scanner

tivă. Pentru exterior, din toate aceste elemente o importanță deosebită prezintă oasele, mușchii, ligamentele și tendoanele. Cunoașterea bazei anatomice a fiecărei regiuni este necesară în primul rînd pentru delimitarea regiunilor. Ea este necesară însă și pentru aprecierea formei, dimensiunii, direcției și atașării optime pe care trebuie să le prezinte o regiune, cunoscînd caracteristicile anatomice care condiționează perfecta funcționare a organelor și aparatelor legate de această regiune. De exemplu, cunoscînd baza anatomică a regiunii crupei, rolul pe care îl au componentele scheletului în această regiune și dinamica mușchilor respectivi, ne dăm seama cum trebuie să se prezinte această regiune ca dimensiune, formă, direcție etc., pentru a asigura o cît mai perfectă funcționare a trenului posterior. Cunoscînd baza anatomică a diferitelor regiuni ale membrelor, dinamica mușchilor și modul de acționare a acestora asupra razelor osoase prin diferite sisteme de pîrghii, putem de asemenea deduce dimensiunea, direcția și forma ideală pe care trebuie să le aibă aceste regiuni. Tot prin cunoașterea bazei anatomice ne putem da seama ce defect de structură anatomică stă la baza unei dezvoltări insuficiente sau exagerate a unei regiuni, a unei forme, direcții sau atașări defectuoase. Putem vedea care este situația regiunii analizate în cadrul legăturii generale cu celelalte părți constitutive ale corpului ca un întreg și putem deduce cum se repercutează aceasta în desfășurarea diferitelor funcțiuni legate de regiunea respectivă sau de complexul morfo-fiziologic din care ea face parte.

De asemenea, ne putem da seama ce urmări au tarele și bolile unei regiuni, în raport cu funcțiunile ce le au de îndeplinit, natural fără a pierde din vedere legătura dialectică dintre diferitele părți constitutive ale întregului.

Fără cunoașterea bazei anatomice a fiecărei regiuni corporale analiza acestora este superficială, ea nu se poate baza pe legătura dialectică dintre formă și funcțiune, dintre cauză și efect, și cel mai adesea duce la erori grave.

Delimitarea regiunilor are drept scop stabilirea liniei de demarcare a regiunilor între ele, pentru a se putea aprecia în mod just dimensiunea, forma și direcția fiecărei regiuni. După cum s-a arătat, în delimitarea regiunilor ne bazăm în primul rînd pe cunoașterea bazei anatomice. Această delimitare nu trebuie să aibă un caracter formal, ci, așa cum am mai spus, ea trebuie să aibă în vedere unitatea morfologică a fiecărei regiuni și locul ei în complexul funcțional al întregului corp. Delimitarea variază desigur de la o specie la alta, astfel că nu vom insista mai mult aici.

Dimensiunea, forma, direcția și atașarea regiunilor corporale au o importanță deosebită în aprecierea animalelor. Într-adevăr, pentru a putea aprecia în ce măsură regiunile examinate corespund tipului urmărit, este necesar să cunoaștem cum trebuie să fie acest tip. Desigur că aici nu trebuie să cădem pe panta formalismului și să căutăm determinarea tipului ideal pe baza anumitor scheme sau formule ci, pornind de la rolul fiziologic pe care-l are fiecare regiune în complexul funcțional al întregului organism, să vedem cum trebuie să se prezinte regiu-

Scanned with OKEN Scanner

nea examinată ca aspect morfologic, pentru a asigura o desfăşurare cît mai favorabilă a diferitelor funcţiuni organice.

De exemplu, la vacile de lapte o importanţă foarte mare prezintă glanda mamară, deci organul a cărui producţie interesează. În acest scop vom cere o dezvoltare cît mai mare a ei, o formă regulată, simetrică, o ataşare normală, o consistenţă care să ne indice dezvoltarea ţesutului glandular etc. Funcţiunea ridicată a glandei mamare cere însă o dezvoltare corespunzătoare şi din partea altor organe şi aparate. Astfel, ea cere o dezvoltare corespunzătoare a aparatului digestiv, ca atare vom urmări ca abdomenul să fie bine dezvoltat, voluminos; cere o dezvoltare corespunzătoare a aparatului cardiovascular şi respirator, ca atare vom cere ca toracele să fie adînc, profund, bine ataşat cu regiunea spetelor (fără strangulări). În legătură cu dezvoltarea aparatelor digestiv, respirator şi cardiovascular, deci a toracelui şi abdomenului, vom urmări ca la vacile de lapte spinarea şi şalele să fie lungi, largi şi drepte, ele constituind plafonul şi coloana de susţinere a organelor şi aparatelor arătate.

Reiese clar deci că aprecierea fiecărei regiuni corporale trebuie să aibă ca bază raţională cunoaşterea rolului ei fiziologic şi, în legătură cu aceasta, cunoaşterea formei, dimensiunii şi direcţiei optime care pot să asigure desfăşurarea optimă a funcţiunii respective. Acest lucru trebuie făcut avînd în vedere în permanenţă faptul că nici un organ sau aparat funcţional nu lucrează independent, ci că toate părţile constitutive ale organismului respectiv, se găsesc într-o strînsă legătură, că dezvoltării unui organ sau unei regiuni trebuie să-i corespundă o dezvoltare asemănătoare a tuturor părţilor cu care se găseşte în legătură morfologică şi fiziologică.

Aceasta nu este altceva decît „legea dezvoltării corelative" enunţată de Darwin, care este o lege biologică generală. Abaterile ce eventual se pot constata în dezvoltarea corelativă a organelor nu pot rămîne fără urmări pentru valoarea biologică, pentru capacitatea productivă şi uneori chiar pentru existenţa organismului.

Dacă ne referim la exemplul dat mai sus şi constatăm o bună dezvoltare a glandei mamare, cu o mare capacitate funcţională, dar fără o dezvoltare corespunzătoare a aparatelor digestiv, respirator sau cardiovascular, trebuie să ştim că un asemenea organism are o slabă rezistenţă biologică, este uşor expus îmbolnăvirilor, în special predispus la tuberculoză, puţin rezistent faţă de condiţiile aspre de climă, foarte pretenţios la condiţiile de hrănire, întreţinere şi îngrijire şi cu perspective de a da o descendenţă slabă.

Ca atare, deşi analiza regiunilor separate este dublată de o analiză a ansamblului, este necesar ca însăşi această analiză să se execute prin prisma rolului pe care fiecare regiune îl are în ansamblul funcţional şi a calităţilor pe care ea trebuie să le prezinte pentru îndeplinirea acestui rol, privită prin prisma legăturilor ei funcţionale şi morfologice.

Tarele sînt anumite afecţiuni sau urme ale unor afecţiuni persistente, vizibile, localizate pe piele sau în ţesuturile subjacente.

Tarele pielii sînt de obicei dobîndite, reprezentînd cicatrici sau depilaţii consecutive unor plăgi traumatice, precum şi unor tratamente locale

(vezicători, cauterizări etc.). Prezența acestor tare ale pielii nu depreciază valoarea animalului atît prin prezența lor ca atare, cît mai ales prin faptul că ele dovedesc existența unei defectuozități mai profunde, a unei maladii tratate, care poate recidiva sau care nu este complet vindecată, a unui tic nervos, a unei lipse de soliditate a membrelor (poticneală) etc.

Tarele localizate sub piele au, prin însăși prezența lor, o importanță mult mai mare în aprecierea animalelor. Tarele de sub piele se împart în două categorii: tare dure și tare moi.

Tarele dure sînt afecțiuni ale țesutului osos și anume exostoze sau periostoze. Ele se mai denumesc și „oase moarte". În mod frecvent apar la membre și anume la capetele articulare ale oaselor, de obicei la punctele de inserție a ligamentelor sau tendoanelor, fiind puse pe socoteala eforturilor timpurii la care au fost supuse regiunile respective și care au dus la inflamații sau proliferări anormale ale țesutului osos. Tarele dure pot apare însă și pe restul suprafeței oaselor, chiar pe diafiză.

Majoritatea exostozelor au sediul fix, avînd și o nomenclatură determinată. Prezența tarelor dure este considerată ca un semn de slăbire a constituției și ele depreciază mult valoarea animalului, mai ales că se consideră că indivizii care au asemenea tare transmit ereditar predispoziția pentru acest defect.

Întrucît frecvența, natura și importanța oaselor moarte diferă foarte mult de la o specie la alta, descrierea lor amănunțită se face o dată cu descrierea regiunilor corporale la fiecare specie, în cadrul zootehniei speciale.

Tarele moi reprezintă cel mai adesea afecțiuni ale pungilor sinoviale articulare sau tendinoase și anume o dilatare a acestora, cu o secreție mai mare de lichid sinovial, care determină o proieminare a fundurilor de sac ale pungilor sinoviale. Cel mai adesea se întîlnesc la cabaline, la articulația genunchiului, la jaret sau la bulet. Au de asemenea denumiri determinate de localizare și natura lor: *molete, vezigoane* și *hidrartroze*. Deși nu stingheresc prea mult funcționarea articulațiilor sau tendoanelor afectate, sînt considerate și ele ca semne ale unei slăbiciuni constituționale și bănuite a se transmite ereditar sub formă de predispoziție.

Tot în categoria tarelor moi sînt considerate și *higromele*. Acestea apar sub forma unor pungi cu colecții seroase în țesutul conjunctiv subcutanat, ca urmare a unei iritații locale îndelungate. Au o importanță mai mică decît celelalte tare, apariția lor fiind accidentală.

Bolile caracteristice fiecărei regiuni sau întîlnite mai frecvent în anumite regiuni au o importanță mare pentru aprecierea animalelor. În afara tarelor pielii, se pot întîlni leziuni pe mucoasele aparente, indicînd maladii grave ca morva sau durina la cai, febra aftoasă la taurine și porcine, variola la ovine etc. De asemenea, se pot vedea leziuni ale pielii și țesutului conjunctiv subcutanat, cum sînt fistulele în regiunea cefei, grebănului sau spinării la cabaline, ca urmare a folosirii unor harnașamente necorespunzătoare, abcese de fixație, artrite închise sau deschise, podofilite etc.

Majoritatea acestora depreciază foarte mult valoarea animalelor, iar unele din ele exclud posibilitatea folosirii animalelor la reproducție.

Scanned with OKEN Scanner

Examinarea atentă a regiunilor din punct de vedere al tarelor şi bolilor prezintă o importanţă deosebită în special în cazul achiziţionării de animale din sectorul particular, unde nu se cunosc antecedentele asupra animalelor examinate şi unde în mod obişnuit poate exista tendinţa de a ascunde prezenţa acestora.

Aplomburile reprezintă direcţia pe care trebuie să o aibă razele osoase ale membrelor în ansamblu sau diferitele componente ale membrelor pentru a asigura susţinerea echilibrată şi solidă a corpului şi executarea mişcărilor de deplasare în condiţii optime.

Studiul aplomburilor a căpătat o dezvoltare deosebit de mare la specia cabalină, lucru explicabil datorită faptului că aparatul locomotor constituie organul care determină şi condiţionează cantitatea şi calitatea producţiei la această specie — lucrul mecanic.

Aplomburile prezintă importanţă şi la celelalte specii de animale, atît pentru faptul că prezenţa unor aplomburi defectuoase stînjeneşte în mod direct capacitatea productivă, dar mai ales pentru aceea că o bună direcţie a razelor osoase ale membrelor exprimă în general o bună structură anatomică şi o dezvoltare proporţională şi normală a întregului organism. Prezenţa unor aplomburi defectuoase presupune o structură anatomică şi o conformaţie incorectă a întregului organism şi chiar un semn de slăbire a constituţiei. În afară de aceasta, şi la celelalte specii se pune problema mişcării, iar la masculi se urmăreşte în special soliditatea membrelor posterioare şi corectitudinea aplombului lor, pentru a executa monta în condiţii normale.

Frumuseţi şi defectuozităţi. În legătură cu aprecierea exteriorului, în practica zootehnică se folosesc adesea termenii de „frumuseţe“ şi „defectuozitate“. Trebuie subliniat în primul rînd faptul că termenul de „frumuseţe“ nu are aici înţelesul estetic de „aspect plăcut“, pe care-l are acest cuvînt în limbajul curent, ci are sensul de „corect“ sau de „util“, în măsura în care aspectul caracterizat ca „frumuseţe“ favorizează o bună funcţionare a regiunii examinate.

„Defectuozitatea“ reprezintă o situaţie opusă „frumuseţii“ şi ea presupune o abatere de la conformaţia normală sau corectă.

După cum s-a arătat, modul cum trebuie să se prezinte regiunile corporale ca dimensiuni, formă, direcţie şi ataşare este diferit nu numai de la o specie la alta, ci chiar în cadrul aceleiaşi specii, de la o rasă la alta, în raport cu tipul de producţie al animalului. De aceea se spune chiar că „frumuseţile“ pot fi grupate în două categorii: *absolute* şi *relative*.

În categoria „frumuseţi absolute“ intră acele aspecte de exterior care sînt utile, favorabile din punct de vedere funcţional pentru orice animal, din orice rasă şi de orice tip productiv. De exemplu, aplomburile corecte sînt frumuseţi absolute, ele fiind necesare pentru toate animalele, indiferent de specializarea lor pentru o producţie sau alta. „Frumuseţile relative“ sînt reprezentate de acele aspecte ale exteriorului care se cer numai pentru anumite categorii de producţie. De exemplu, un trunchi larg, cilindric, cu coastele bine arcuite este o „frumuseţe“ pentru animalele de carne sau pentru caii de tracţiune grea, dar pentru animalele de lapte sau caii de viteză este un defect, pe cînd trunchiul mai puţin larg, cu

Scanned with OKEN Scanner

coastele mai puțin arcuite, este o „frumusețe" pentru taurinele specializate pentru producția de lapte sau pentru caii de viteză, fiind un defect la animalele de carne sau la caii de povară.

Termenii prin care se exprimă rezultatul analizei asupra dimensiunii, formei, direcției și atașării sînt atribute ale acestor însușiri, iar rezultatul general, al analizei — aprecierea — se exprimă prin calificative, dublate în general de note.

De exemplu, referindu-ne la *dimensiunea* unei regiuni vom spune că este lungă, potrivit de lungă sau scurtă, largă, potrivit de largă, dezvoltată, potrivit de dezvoltată sau nedezvoltată etc. Referindu-ne la *forma* unei regiuni, ea poate să prezinte anumite forme geometrice date de dimensiuni — de lungime și lărgime. Alteori forma regiunii se denumește după aspectul ei caracteristic, prin anumiți termeni consacrați în exterior, ca de exemplu: cap berbecat, gît de lebădă, grebăn tăios sau grebăn despicat (la taurine și porcine în special), spinare dublă, spinare de crap sau spinare înșeuată etc.; referindu-ne la *direcția* regiunii, vom indica poziția regiunii respective față de linia verticală sau orizontală, iar dacă ne referim la *atașarea* regiunii examinate cu regiunile învecinate, vom spune că legătura este bună sau defectuoasă, slabă, eventual cu indicarea defectelor care au o terminologie proprie fiecărui caz — grebăn retezat, lovitură de secure, lovitură de lance etc.

Acestea sînt aspectele principale care se urmăresc în studiul și aprecierea regiunilor corporale, atunci cînd se face examinarea analitică a exteriorului.

Studiul analitic al exteriorului animalelor domestice are o importanță deosebită pentru că furnizează indicații amănunțite asupra tuturor particularităților, bune sau rele, pe care le posedă diferitele părți constitutive ale corpului animalelor. De aceea, examinarea regiunilor corporale se face într-o anumită ordine începînd cu capul și gîtul, continuînd cu regiunile de la partea superioară a trunchiului, trecînd apoi la regiunile extremității anterioare a trunchiului, apoi la cele laterale și, în fine, la cele de la partea posterioară; examenul se încheie cu analiza fiecărui membru separat, începînd cu cele anterioare și examinînd toate părțile lor constitutive, de la extremitatea proximală către extremitatea distală.

Examenul analitic este completat cu un examen de sinteză, cu examinarea corpului în ansamblu. În analizarea ansamblului folosim însă foarte mult valorile pe care le prezintă diferitele dimensiuni corporale. Pentru acest motiv, înainte de a trece la studiul examenului de sinteză, este necesar să arătăm tehnica măsurătorilor la animalele domestice.

Măsurătorile corporale (Somatometria)

Determinarea dimensiunilor corporale la diferitele specii de animale a fost practicată din cele mai vechi timpuri. La început se urmărea numai înălțimea animalelor, în special la cabaline, iar la taurine și porcine se urmărea în special greutatea corporală. Mai tîrziu practica măsurătorilor a luat o extindere din ce în ce mai mare, pentru ca azi ea să constituie

Scanned with OKEN Scanner

unul din cele mai preţioase mijloace de apreciere a exteriorului animalelor. Tehnica măsurătorilor animalelor se mai numeşte şi *somatometrie.* În legătură cu aceasta este necesar să se cunoască:

— instrumentele de măsurat şi tehnica folosirii lor;
— dimensiunile care se măsoară şi modul de determinare;
— prelucrarea şi interpretarea datelor obţinute.

Instrumentele de măsurat

Instrumentele folosite pentru efectuarea măsurătorilor la animale sînt: *bastonul de măsurat,* denumit şi *zoometru,* cu care se măsoară dimensiunile mari, îndeosebi lungimile şi înălţimile; *compasul,* cu care se măsoară îndeosebi lărgimile şi grosimile; *panglica,* cu care se măsoară perimetrele şi *goniometrul,* cu care se măsoară unghiurile formate de diferite raze osoase.

Bastonul de măsurat sau **zoometrul** este instrumentul cel mai des folosit în determinarea măsurătorilor, cu el măsurîndu-se marile dimensiuni corporale. Are o construcţie specială, în vederea fixării lui cît mai precise pe punctele de reper ale dimensiunilor de măsurat şi în vederea uşurării citirii valorilor. În general, este format din două părţi. O parte externă, mai groasă, corpul propriu-zis al bastonului, care poate fi de lemn sau de metal, lungă de 117 cm, goală în interior, avînd deci o formă de teacă, şi o parte mai subţire de metal, cu o lungime de 100 cm, care poate fi introdusă complet în golul interior al părţii mai groase. Bastonul desfăcut în întregime, deci cu tija internă complet scoasă, are o lungime totală de 218 cm. Pentru fixarea pe punctele externe ale dimensiunii de măsurat, zoometrul este prevăzut cu două ramuri metalice, articulate la locul lor de fixare pe corpul bastonului, astfel încît se pot fixa într-o poziţie perpendiculară pe axul său, în momentul folosirii. După folosire, ele se apleacă de-a lungul axului bastonului. Una din ramuri este fixată la partea superioară a tijei metalice interne a bastonului şi ea marchează, atunci cînd tija internă este complet introdusă în teacă, exact 117 cm de la extremitatea inferioară a tijei groase. Cea de a doua ramură este fixată pe partea groasă a bastonului, pe teacă, printr-un inel mobil, astfel că ea poate fi deplasată de-a lungul bastonului.

Întrucît pentru măsurarea înălţimilor, lungimilor sau lărgimilor, poziţia bastonului şi modul de folosire a lui sînt diferite, şi gradarea tijelor în centimetri este diferită, pe diferitele laturi ale acestuia. Astfel, pentru măsurarea înălţimilor, după ce se aşază animalul în staţiune forţată, pe un teren cît mai neted şi orizontal, se aşază bastonul vertical, cu extremitatea inferioară pe sol la acelaşi nivel cu planul de sprijin al animalului. Se deschide apoi ramura superioară şi se fixează pe punctul cel mai înalt al regiunii a cărei înălţime vrem să o determinăm. Dacă această dimensiune este mai mare de 117 cm, deci mai mare decît partea externă a bastonului, se scoate tija metalică din teacă, atît cît este necesar pentru ca ramura superioară să se poată aplica cu marginea ei inferioară pe punctul a cărei înălţime de la sol vrem să o determinăm. Înălţimea măsurată va avea deci o valoare egală cu lungimea tecii (117 cm), plus porţiunea tijei interne scoase din teacă. Dacă de exemplu, tija a fost scoasă cu 12 cm, dimensiunea determinată va fi egală cu 117+12=129 cm. Pentru

Scanned with OKEN Scanner

a nu mai fi nevoiți să adunăm cifrele de pe teacă și tija internă, gradarea tijei interne se face de la partea ei superioară către partea inferioară, începînd cu 117 cm și terminînd cu 217 cm la partea ei inferioară. În acest fel dimensiunea măsurată se citește direct la punctul unde tija internă iese din teacă.

Pentru dimensiuni mai mici de 117 cm se folosește ramura inferioară a bastonului care, cu ajutorul inelului mobil, este purtată de-a lungul tecii pînă la nivelul necesar. Citirea se face direct, teaca fiind gradată de la partea ei inferioară către cea superioară, deci invers față de tija internă. Se va avea grijă ca la citire să se scadă 1 cm, care reprezintă grosimea ramurii. Gradația pentru determinarea înălțimilor se găsește pe partea stîngă a bastonului.

Pentru determinarea lungimilor sau lărgimilor există o altă gradație, pe partea dreaptă a bastonului. Această gradație începe de la partea superioară a tijei interne și anume de la marginea inferioară a aripei superioare, se termină cu 100 la extremitatea inferioară a tijei interne și merge în continuare pe teacă, tot de la partea ei superioară, cu 101, 102, 103 etc. pînă la extremitatea inferioară a tecii, unde ajunge la 217 cm.

Pentru dimensiuni mai mici de 100 cm se fixează ramura inferioară a bastonului la partea superioară a tecii și se scoate tija internă din teacă pînă cînd cele două ramuri se găsesc exact pe cele două puncte extreme ale dimensiunii pe care o determinăm. În acest caz, valoarea dimensiunii se citește pe partea dreaptă a bastonului, la locul de intrare a tijei interne în teacă.

Pentru lungimi mai mari de 100 cm se scoate complet tija internă din teacă și se deplasează ramura inferioară a bastonului pe teacă, pînă cînd cele două ramuri se găsesc pe cele două puncte de reper ale dimensiunii pe care o măsurăm. De data aceasta, citirea valorii se face pe teacă, la nivelul superior al inelului glisant. Unele zoometre sînt prevăzute la partea superioară cu un dispozitiv cu bulă de aer, care ușurează ținerea bastonului în poziție riguros verticală în timpul determinării dimensiunilor de înălțime.

Compasul servește pentru măsurarea unor dimensiuni mai mici, unde folosirea zoometrului este dificilă, cum ar fi lărgimea frunții, lungimea capului, lărgimea șalelor etc.

Compasul este format din două ramuri metalice curbate, articulate la un capăt și prevăzute la vîrf cu două bile, pentru a evita rănirea animalului. La baza ramurilor, la o mică distanță de punctul lor de articulare, se găsește un arc de cerc gradat, fixat de una din ramuri și trecut printr-o deschidere prevăzută pe cealaltă ramură, astfel încît la deschiderea sau închiderea compasului arcul de cerc alunecă de-a lungul acestei deschideri.

Pentru măsurarea unei dimensiuni se deschid ramurile compasului, pînă cînd cele două bile sînt fixate cu partea lor internă pe punctele extreme ale dimensiunii respective. Se fixează apoi cu ajutorul unui buton cu ghivent ramurile astfel deschise, se retrage compasul de pe regiunea măsurată și se citește dimensiunea pe arcul de cerc, care este împărțit în diviziuni ce reprezintă centimetri.

Scanned with OKEN Scanner

Panglica serveşte pentru măsurarea perimetrelor, în special pentru perimetrul toracic şi perimetrul fluierului. Pentru determinarea perimetrului toracic se poate folosi o ruletă obişnuită, cu o panglică de cel puţin 2,5 m, divizată în centimetri şi jumătăţi de centimetru. Pentru determinarea perimetrului fluierului se poate folosi aceeaşi ruletă, însă pentru a evita uzura acesteia se poate folosi o panglică mai mică, de 40—50 cm, întrucît cele mai mari perimetre ale fluierului nu depăşesc 24—26 cm. Panglica trebuie să fie din material trainic şi lipsit complet de elasticitate.

Goniometrul este folosit pentru măsurarea unghiurilor pe care le formează diferitele raze osoase. În general se spune că el se foloseşte pentru determinarea raporturilor mecanice, întrucît majoritatea unghiurilor determinate privesc aparatul locomotor. Se pot determina însă şi alte unghiuri, cum ar fi unghiul frontonazal la porcine, unghiul costal la taurine etc.

Goniometrele folosite în zootehnie sînt de mai multe feluri. Cel mai simplu goniometru este format din două ramuri metalice drepte, articulate la una din extremităţi, avînd un arc de cerc fixat pe una din ramuri, cealaltă alunecînd pe arc prin acelaşi dispozitiv descris la compas. Arcul de cerc este divizat în grade şi minute.

Un alt model de goniometru este cel al lui S c h m a l t z. Acesta este format dintr-o bară metalică, avînd fixată pe ea o jumătate de cerc divizată în grade şi minute. În punctul situat în centrul cercului este articulată o lamă metalică ce alunecă de-a lungul semicercului, indicînd gradul de deschidere a unghiurilor măsurate.

Ceva mai complicat dar mai precis este goniometrul lui D u e r s t. Acesta este format dintr-un cerc de metal, divizat în grade şi minute, avînd diametru din acelaşi material, prelungit cu un picior pe care se poate prinde un fir de plumb.

În centrul cercului, pe diametru, sînt articulate două ace subţiri, ambele mobile, unul fiind prevăzut cu o bulă de nivel. Acesta poate fi folosit nu numai în determinarea gradului de deschidere a unghiurilor articulaţiilor, ci şi la determinarea oblicităţii diferitelor rase osoase faţă de orizontală, cum ar fi oblicitatea spetei, a crupei, a coastelor etc. Acest goniometru fiind de dimensiuni mici (diametrul de 16 cm) este uşor de purtat şi de folosit.

Determinarea gradului de deschidere a unghiurilor articulare se face însemnînd centrul articulaţiei respective printr-un punct şi direcţia razelor articulate printr-o linie imaginară (sau chiar trasată), care să unească centrul articulaţiei, a cărei deschidere se determină, cu centrul articulaţiei învecinate, după cum se va vedea mai departe.

Măsurătorile principale

Măsurătorile pot fi făcute în mai multe scopuri. Astfel, prin măsurarea anumitor dimensiuni putem urmări gradul de dezvoltare corporală a animalelor. În acest caz ne vom referi numai la un număr restrîns de măsurători, urmărind în special marile dimensiuni corporale. Măsurătorile ce au drept scop informarea asupra dezvoltării corporale se numesc *măsurători de masă.*

Prin măsurători însă putem urmări și aspecte legate de formatul corporal, de conformația corporală sau de gradul de dezvoltare și forma unor regiuni corporale. Pentru aceasta este necesar un număr mult mai mare de măsurători, pentru a putea deduce toate particularitățile care redau formatul corporal sau conformația pe baza dimensiunilor părților constitutive ale corpului și a raportului dintre ele. Aceste măsurători sînt denumite *măsurători de conformație.*

Tot pe baza măsurătorilor putem urmări mersul procesului de creștere la tineretul animal, determinînd atît dimensiunile care redau gradul de dezvoltare corporală, cît și pe cele care dau indicații asupra conformației. Acestea poartă denumirea de *măsurători de creștere.*

Oricare ar fi scopul urmărit prin măsurători, elementele care se măsoară sînt comune, cu deosebirea că la măsurătorile de masă numărul lor este mult mai mic decît la măsurătorile de conformație. Numărul dimensiunilor urmărite în măsurătorile de creștere variază în raport cu scopul urmărit și cu posibilitățile pe care le avem, știut fiind că acestea trebuie repetate la anumit interval de timp pentru a urmări dinamica creșterii.

Numărul măsurătorilor variază și în raport cu specia. La taurine și cabaline acest număr este mult mai ridicat, pe cînd la ovine și porcine numărul măsurătorilor este foarte redus (4—5 măsurători), servind îndeosebi pentru aprecierea dezvoltării corporale.

Pentru ușurința urmăririi lor, măsurătorile se împart în *măsurători de înălțime, de lungime, de lărgime* și *perimetre*. Separat se măsoară *dimensiunile capului* și *unghiurile mecanice.*

Pentru efectuarea măsurătorilor trebuie în primul rînd să stabilim punctele de reper, punctele extreme care delimitează dimensiunile. Aceste puncte diferă de la o specie la alta, întrucît și dimensiunile luate pot diferi, iar baza anatomică pe care se fixează punctele de reper este diferită.

Măsurători de înălțime

1. **Înălțimea la grebăn** sau **talia** este distanța de la pămînt la punctul cel mai înalt al grebănului. Se determină cu zoometrul sprijinit cu extremitatea inferioară pe pămînt, pe același plan cu planul de sprijin al membrelor animalului și avînd ramura superioară deschisă, bine aplicată pe punctul cel mai înalt al grebănului. Zoometrul trebuie așezat cît mai aproape de animal (la animalele liniștite poate atinge chiar trunchiul), avînd grijă să fie ținut într-o poziție verticală. La unele specii — îndeosebi la taurine — se poate întîmpla ca nivelul grebănului să fie depășit de nivelul cartilajelor de prelungire a spetelor, lucru ce trebuie de precizat, apreciind chiar diferența între cele două nivele.

Înălțimea la grebăn este dimensiunea principală care ne dă indicații asupra dezvoltării corporale a animalului. Ea servește de asemenea ca termen de comparație pentru aprecierea dezvoltării celorlalte dimensiuni, dînd indicații asupra proporționalității.

2. **Înălțimea la spinare** reprezintă distanța de la pămînt la nivelul spinării. Punctul superior luat pentru determinarea înălțimii la spinare

este diferit la cabaline şi taurine. La cabaline acest punct se ia la locul cel mai coborît de pe linia spinării, care în mod obişnuit se găseşte imediat înapoia grebănului. Această dimensiune, comparată cu înălţimea la grebăn, ne dă indicaţii asupra dezvoltării (înălţimii) grebănului şi asupra gradului de înşeuare a spinării. La taurine, înălţimea la spinare se ia la nivelul ultimei vertebre dorsale, care se stabileşte urmărind marginea superioară a ultimei coaste. În acest caz, înălţimea la spinare, comparată cu înălţimea la grebăn, ne dă indicaţii asupra direcţiei liniei spinării. Această dimensiune se măsoară cu zoometrul, procedînd ca şi la înălţimea la grebăn.

3. **Înălţimea la crupă** reprezintă distanţa verticală de la pămînt la cel mai înalt punct al liniei sacrale. La cabaline acest punct se găseşte de obicei la partea anterioară a sacrului şi în acest caz punctul de reper superior este reprezentat de locul de întretăiere a liniei ce uneşte marginile anterioare ale iliului cu linia mediană a crupei. Cînd linia sacrală este mai înaltă înapoia acestui punct, se ia ca punct de determinare punctul cel mai înalt al sacrului, aşa cum am spus la început. Această dimensiune ne dă indicaţii asupra dezvoltării în înălţime a trenului posterior faţă de trenul anterior. Determinarea ei se face cu zoometrul, procedînd ca la celelalte măsurători descrise.

4. **Înălţimea la baza cozii** reprezintă distanţa de la pămînt la punctul de prindere a cozii care se stabileşte prin mişcarea acesteia. Mai frecvent se ia la cabaline, pentru a vedea prin comparaţie cu înălţimea la crupă, gradul de oblicitate a liniei superioare a crupei, aşa-numita „direcţie estetică" a crupei. Această înălţime se determină şi la taurine, pentru a ne informa asupra direcţiei şi corectitudinii liniei superioare a crupei. Măsurătoarea se face cu zoometrul.

5. **Înălţimea la ischii** reprezintă distanţa de la pămînt la nivelul tuberozităţii ischiale (la punctul fesei). La cabaline această dimensiune ne dă indicaţii asupra „direcţiei mecanice" a crupei, adică asupra direcţiei liniei mecanice a coxalului, făcînd abstracţie de unghiul ilio-ischial. Aceasta este de fapt linia care indică direcţia reală a crupei, direcţia dată de linia superioară a sacrului putînd fi modificată de o dezvoltare mai mare sau mai mică a apofizelor spinoase ale acestuia. La taurine această dimensiune dă de asemenea indicaţii asupra oblicităţii coxalului, care nu este întotdeauna paralel cu sacrul. Determinarea înălţimii la ischii se face tot cu zoometrul.

6. **Înălţimea la articulaţia scapulo-humerală** reprezintă distanţa de la pămînt la punctul spetei. Se ia la taurine şi cabaline, dar se foloseşte rar. Se determină cu zoometrul.

7. **Înălţimea toracelui** sau **adîncimea toracelui** reprezintă distanţa de la nivelul inferior al sternului, imediat înapoia membrelor, pînă la punctul cel mai înalt al grebănului. Prezintă o mare importanţă în special la cabaline şi taurine, dînd indicaţii asupra dezvoltării toracelui. Se determină cu ajutorul zoometrului, care trebuie ţinut întors, aplicînd ramura superioară pe faţa inferioară a sternului şi cea inferioară pe punctul cel mai înalt al grebănului, păstrînd o direcţie verticală.

8. **Înălţimea membrului anterior** este reprezentată de distanţa de la pămînt la vîrful olecranului (la punctul supero-posterior al protuberanţei

Scanned with OKEN Scanner

olecranului). Unii autori folosesc, în locul acestei dimensiuni, valorile date de înălțimea la articulația scapulo-humerală; valorile pot diferi însă atît din cauza dezvoltării olecranului, cît și din cauza oblicității humerusului. Indicații mai precise dau tot măsurătorile la olecran. Se determină cu zoometrul sau cu panglica.

9. **Vidul substernal** este distanța de la pămînt la partea inferioară a sternului, înapoia membrelor. Valoarea lui se deduce scăzînd înălțimea toracelui din talie. Aceasta dă indicații prețioase în legătură cu dezvoltarea armonioasă a organismului, în raport cu condițiile de mediu avute în perioada de creștere.

10. **Înălțimea la genunchi** este distanța de la pămînt la proeminența posterioară a pisiformului. Această dimensiune are o importanță mai mare la cabaline, dînd indicații asupra dezvoltării fluierului față de lungimea generală a membrului sau în special în raport cu lungimea antebrațului. Se ia cu zoometrul sau cu panglica.

11. **Înălțimea la articulația coxo-femurală** indică înălțimea totală a membrului posterior și este reprezentată de distanța de la pămînt la centrul articulației coxo-femurale. Se ia cu zoometrul sau cu panglica.

12. **Înălțimea la graset** este distanța de la pămînt la protuberanța antero-superioară a tibiei, la marginea inferioară a rotulei. Se măsoară cu zoometrul.

13. **Înălțimea la jaret** este distanța de la pămînt la punctul cel mai înalt al calcaneului. Ea ajută la aprecierea înălțimii fluierului membrului posterior (inclusiv buletul, chișița și copita). Se ia cu zoometrul sau cu panglica. Atît la membrele anterioare, cît și la membrele posterioare se poate determina izolat lungimea fluierului, de obicei împreună cu articulația carpiană, respectiv tarsiană, aceste valori prezentînd o importanță mai mare la cabaline.

De asemenea, în cadrul unor măsurători mai amănunțite, se mai pot determina și înălțimea la bulet, la ambele membre, sau înălțimea la coroană. Aceste măsurători se fac însă mai rar.

Măsurători de lungime

14. **Lungimea gîtului** este distanța de la linia de atașare a capului cu gîtul pînă la linia de atașare a acestuia cu trunchiul. Se poate lua fie pe marginea superioară a gîtului, fie pe laturile lui, fie pe marginea inferioară. În mod obișnuit, la taurine se ia pe marginea superioară a gîtului, avînd ca puncte de reper, la partea anterioară creștetul capului, iar la partea posterioară apofiza spinoasă a primei vertebre dorsale. La cabaline se ia pe latura gîtului, de la partea anterioară a aripii atlasului pînă la marginea anterioară a spetei, la nivelul liniei ce o împarte, în lungime, în două jumătăți egale.

15. **Lungimea trunchiului** este distanța de la partea anterioară a trunchiului, de la punctul cel mai proeminent, și anume de la punctul spetei, pînă la partea posterioară a trunchiului, de asemenea la punctul cel mai proeminent și anume la punctul fesei. Dat fiind faptul că aceste două

puncte nu se află pe aceeaşi orizontală, lungimea trunchiului poate fi determinată în două feluri: *lungimea oblică a trunchiului,* reprezentată prin linia ce uneşte aceste două puncte direct, şi *lungimea orizontală a trunchiului,* reprezentată de linia orizontală ce uneşte cele două planuri perpendiculare ce trec prin cele două puncte de reper. Determinarea lungimii trunchiului se face cu zoometrul, după tehnica indicată în determinarea lungimilor, fixînd ramura anterioară a zoometrului pe punctul spetei, iar ramura inferioară pe punctul fesei. Pentru determinarea lungimii oblice, zoometrul trebuie să se găsească pe linia oblică ce uneşte punctele de reper, ramurile lui fiind paralele; dacă se determină lungimea orizontală, zoometrul trebuie să se găsească într-o poziţie orizontală şi în acest caz ramurile nu mai sînt paralele, fiecare fiind aplicată pe cele două puncte de reper ce se găsesc la nivel diferit. Lungimea trunchiului este una din măsurătorile cele mai importante, care dă indicaţii asupra dezvoltării corporale, a formatului corporal etc.

16. **Lungimea trenului anterior** este reprezentată de distanţa, luată pe orizontală, dintre punctul spetei şi linia verticală ce trece tangenţial prin vîrful postero-superior al spetei. Cînd vîrful sternului depăşeşte anterior punctul spetei, el este luat ca reper anterior. La taurine, punctul de reper anterior se ia la nivelul apofizei spinoase a primei vertebre dorsale. Se măsoară cu zoometrul.

17. **Lungimea trenului mijlociu** se ia de la punctul de reper posterior folosit în determinarea lungimii trenului anterior, pînă la perpendiculara ce trece tangenţial prin partea antero-superioară a şoldului. Se măsoară cu zoometrul.

18. **Lungimea trenului posterior** este distanţa de la punctul de reper posterior al trenului mijlociu pînă la perpendiculara ce trece tangenţial prin punctul fesei. Se ia cu zoometrul pe linie orizontală.

19. **Lungimea (profunzimea) toracelui** se ia oblic de la punctul de reper al trenului anterior pînă la partea cea mai posterioară a convexităţii ultimei coaste. Ea dă indicaţii preţioase asupra dezvoltării toracice. Se măsoară cu zoometrul.

20. **Lungimea spinării** se ia de la vîrful postero-superior al spetei pînă la marginea posterioară a apofizei spinoase a ultimei vertebre dorsale.

21. **Lungimea şalelor** se ia de la marginea posterioară a apofizei spinoase a ultimei vertebre dorsale pînă la linia ce uneşte vîrfurile şoldurilor. Determinarea se face cu zoometrul.

22. **Lungimea crupei** se ia de la marginea supero-anterioară a şoldurilor pînă la punctul fesei. Distanţa dintre cele două puncte se măsoară oblic, spre deosebire de lungimea trenului posterior, care are aceleaşi puncte de reper, dar se ia orizontal.

În categoria măsurătorilor de lungime mai pot intra măsurători ale unor segmente ale membrelor, cum ar fi lungimea braţului, antebraţului, fluierului, chişiţei la membrul anterior, lungimea ischiului, coapsei, gambei, fluierului şi chişiţei la membrul posterior.

Punctele de reper folosite în determinarea acestor dimensiuni se găsesc în centrul articulaţiilor ce leagă raza osoasă respectivă cu segmentele învecinate.

Scanned with OKEN Scanner

Măsurători de lărgime

23. **Lărgimea pieptului** este distanța dintre articulațiile scapulo-humerale. Ca puncte de reper în determinarea lărgimii pieptului se iau proeminențele laterale ale extremității superioare a humerusului. Prezintă o importanță mare, dînd indicații atît în legătură cu dezvoltarea cavității toracice, cît și cu dezvoltarea corpului în ansamblu. Se determină cu zoometrul sau compasul.

24. **Lărgimea toracelui** sau diametrul bicostal reprezintă distanța dintre punctele cele mai proeminente ale coastelor, imediat înapoia spetelor. Lărgimea toracelui poate fi luată și la punctele cele mai proeminente ale coastelor false, dar această dimensiune poate fi modificată, în special la rumegătoare, de gradul de încărcare a aparatului digestiv. Această dimensiune ne dă indicații asupra dezvoltării cavității toracice și asupra formatului ei, atunci cînd este comparată cu lungimea și cu adîncimea toracelui.

25. **Lărgimea șalelor** este distanța dintre apofizele transverse ale vertebrelor lombare. De obicei se ia la nivelul celei de a 4-a vertebre lombară, cu compasul.

26. **Lărgimea crupei la șolduri** este distanța dintre unghiurile externe ale oaselor iliace.

Punctele de reper sînt la partea externă a acestora. Este lărgimea cea mai mare a crupei. Se ia cu compasul.

27. **Lărgimea crupei la articulațiile coxo-femurale** este distanța dintre punctele externe ale acestor două articulații. Ea dă indicații asupra dezvoltării planșeului bazinului. Se ia cu compasul, fixînd vîrfurile ramurilor acestuia pe punctele cele mai externe ale celor două articulații coxo-femurale.

28. **Lărgimea crupei la ischii** este distanța dintre cele două protuberanțe ale ischiilor. Folosește la aprecierea dezvoltării părții posterioare a bazinului. Se ia cu compasul, fixînd ramurile acestuia pe partea externă a protuberanțelor ischiale.

La cabaline se mai pot executa anumite măsurători pentru determinarea gradului de dezvoltare a articulațiilor. Asemenea determinări se pot face în special la genunchi și jaret, măsurîndu-se diametrul antero-posterior al acestora — denumite *lărgimea* genunchiului și respectiv a jaretului — precum și diametrul lateral — denumite *grosimea* genunchiului și respectiv a jaretului. Punctele de reper sînt luate la nivelul celor mai proeminente puncte ale articulațiilor, iar determinarea se face cu compasul.

Măsurători de perimetre

29. **Perimetrul toracic** se ia cu panglica, imediat înapoia spetelor, pe linia verticală ce trece tangențial prin unghiul supero-posterior al spetei. Este una din măsurătorile cele mai importante, oferind indicații

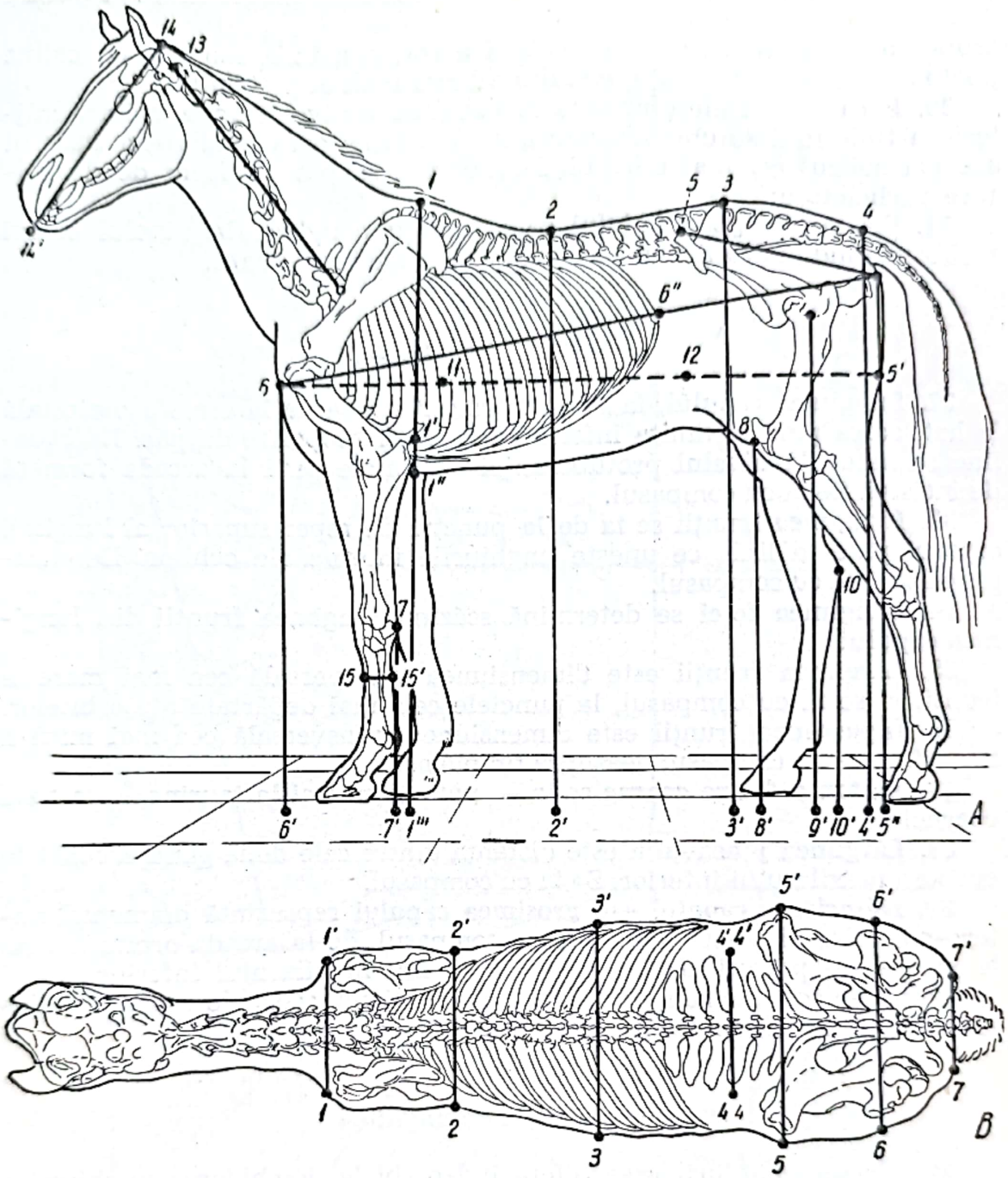


Fig. 8 — Măsurătorile principale la cabaline

A. Înălțimi, lungimi și perimetre:

1-1''' — înălțimea la grebăn; *2-2'* — înălțimea la spinare; *3-3'* — înălțimea la crupă; *4-4'* — înălțimea la baza cozii; *5'-5"* — înălțimea la punctul fesei; *6-6'* — înălțimea la punctul spetei; *7-7'* — înălțimea la pisiform; *8-8'* — înălțimea la graset; *9-9'* — înălțimea la articulația coxo-femurală; *10-10'* — înălțimea la vîrful jaretului; *1-1"* — înălțimea (adîncimea) toracelui; *1-1'''* — înălțimea la olecran; *1"-1'''* — vidul substernal; *6-5'''* — lungimea oblică a trunchiului; *6-5'* — lungimea orizontală a trunchiului; *6-11* — lungimea trenului anterior; *11-12* — lungimea trenului mijlociu; *12-5'* — lungimea trenului posterior; *6-6"* — lungimea (profunzimea) toracelui; *5'''-5* — lungimea crupei; *13-13'* — lungimea gîtului; *14-14'* — lungimea capului; *15-15'* — perimetrul fluierului.

B. Lărgimi:

1-1' — lărgimea pieptului; *2-2'* — lărgimea toracelui înapoia spetei; *3-3'* — lărgimea toracelui la punctul cel mai proeminent al coastelor false; *4-4'* — lărgimea șalelor; *5-5'* — lărgimea crupei la șolduri; *6-6'* — lărgimea crupei la articulațiile coxo-fermulare; *7-7'* — lărgimea crupei la ischii.

Scanned with OKEN Scanner

asupra dezvoltării cavității toracice și a corpului în ansamblu. La cal se poate măsura și în dreptul punctului cel mai înalt al grebănului.

30. **Perimetrul fluierului** se ia cu panglica la nivelul unde treimea mijlocie a fluierului se unește cu treimea lui superioară, unde deci fluierul are perimetrul cel mai mic. El dă indicații asupra gradului de dezvoltare a scheletului.

31. **Perimetrul genunchiului** se ia tot cu panglica, la nivelul osului pisiform, dînd indicații asupra dezvoltării acestei articulații.

Măsurători la cap

32. **Lungimea capului,** la taurine, este distanța de la creasta occipitală la bot, adică pînă la limita inferioară a părții acoperite de păr. La cabaline se ia de la nivelul protuberanței occipitale pînă la arcada formată de incisivi. Se ia cu compasul.

33. **Lungimea frunții** se ia de la punctul de reper superior al lungimii capului pînă la linia ce unește unghiurile interne ale ochilor. Determinarea se face cu compasul.

34. **Lungimea feței** se determină scăzînd lungimea frunții din lungimea capului.

35. **Lărgimea frunții** este dimensiunea transversală cea mai mare a frunții și se ia cu compasul, la punctele cele mai depărtate ale orbitelor.

36. **Îngustimea frunții** este dimensiunea transversală cea mai mică a frunții. Se ia cu compasul deasupra tîmplelor.

37. **Distanța dintre coarne** se ia — natural numai la taurine — la baza coarnelor.

38. **Lărgimea jgheabului** este distanța dintre cele două ganașe, luată la curbura maxilarului inferior. Se ia cu compasul.

39. **Adîncimea capului** sau **grosimea capului** reprezintă diametrul antero-posterior al acestuia și se ia cu compasul, de la arcada orbitară pînă la partea lui posterioară, la nivelul curburii maxilarului inferior.

La vitele cornute se mai pot măsura lungimea coarnelor, distanța dintre vîrfurile lor și perimetrul coarnelor la bază.

Măsurători de unghiuri

Măsurarea unghiurilor se referă îndeosebi la deschiderea unghiurilor pe care le fac razele osoase la nivelul diferitelor articulații și la direcția diferitelor raze osoase față de orizontală sau față de verticală.

Acest lucru servește — în special la cabaline — pentru a obține unele deducții asupra construcției părții pasive a aparatului locomotor, asupra sistemului de pîrghii mecanice pe care le formează razele osoase și care au o importanță deosebită în eficacitatea acționării părții active a acestuia.

Principalele unghiuri a căror determinare se face sînt indicate în continuare.

Scanned with OKEN Scanner

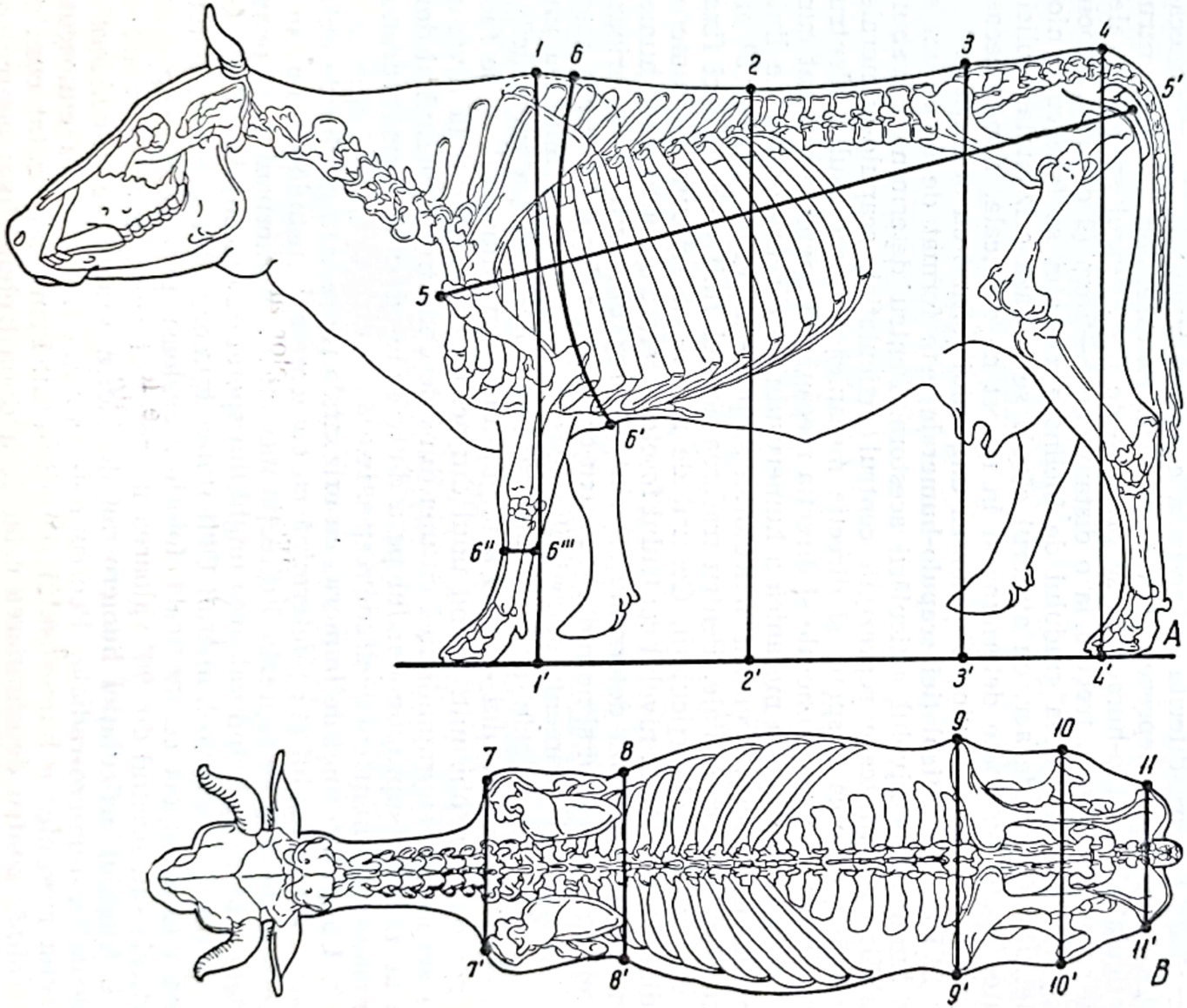


Fig. 9 — Măsurătorile principale la taurine

A. **Înălțimi, lungimi și perimetre:**

1-1' — înălțimea la grebăn; *2-2'* — înălțimea la spinare; *3-3'* — înălțimea la crupă; *4-4'* — înălțimea la baza cozii; *5-5'* — lungimea oblică a trunchiului; *6-6'* — perimetrul toracic; *6''—6'''* — perimetrul fluierului.

B. **Lărgimi:**

7-7' — lărgimea pieptului; *8-8'* — lărgimea toracelui înapoia spetei; *9-9'* — lărgimea crupei la șolduri; *10-10'* — lărgimea crupei la articulațiile coxo-femurale; *11-11'* — lărgimea crupei la ischii.

Scanned with OKEN Scanner

1. **Unghiul format de osul spetei cu orizontala,** denumit pe scurt *unghiul spetei,* indică oblicitatea spetei față de orizontală. Pentru determinare trebuie să se fixeze punctul ce corespunde centrului mecanic (centrul de rotație) al articulației scapulo-humerale și direcția mecanică a osului spetei. Centrul mecanic al articulației scapulo-humerale trebuie să coincidă cu axul imaginar în jurul căruia se produc mișcările articulației respective. El se găsește la nivelul marginii superioare a convexității trohiterului. Determinarea pe animalul viu se face pornind de la gîtuitura ce se găsește sub convexitatea trohiterului, după care, prin palpare, determinăm marginea superioară a acestuia, însemnînd punctul cu o cretă de culoare diferită de aceea a culorii animalului. Direcția mecanică a spetei este reprezentată de linia dreaptă care, pornind din centrul articulației scapulo-humerale, se prelungește de-a lungul spetei, paralel cu spina acromienă, trecînd la o distanță de 4—5 cm (2 degete) înapoia acesteia. Determinarea gradului de înclinare a spetei se face cu goniometrul cu bulă de aer, cu ajutorul căruia se fixează orizontala. Oblicitatea spetei se poate determina și în raport cu verticală, după aceeași metodă, sau scăzînd din 90° valoarea unghiului format cu orizontala.

2. **Unghiul articulației scapulo-humerale** este format de scapulum și de humerus la nivelul articulării acestora. Pentru determinare trebuie stabilit punctul care reprezintă centrul articulației scapulo-humerale, direcția mecanică a spetei și direcția mecanică a humerusului. Centrul articulației scapulo-humerale și direcția mecanică a spetei s-a arătat cum se determină; direcția mecanică a humerusului este reprezentată de linia dreaptă care unește centrul articulației scapulo-humerale cu centrul articulației humero-radiale. Pentru trasarea acestei linii trebuie deci fixat și centrul acestei articulații. Centrul de rotație al articulației humero-radiale se găsește la nivelul centrului fosetei laterale de la trocleea humerusului. El se fixează determinînd, prin palpare, tuberozitatea superioară externă a radiusului și notînd centrul cu cretă la un deget deasupra acesteia, în centrul ligamentului articular extern de aici. Determinarea unghiului format de cele două drepte ce reprezintă direcția mecanică a spetei și a humerusului — deci a unghiului scapulo-humeral — se face cu goniometrul obișnuit, fixînd unul din acele goniometrului la diviziunea zero (0) și suprapunîndu-l cu una din cele două linii, purtînd al doilea ac pînă la suprapunerea lui pe a doua linie și citind pe cadranul goniometrului numărul de grade respectiv.

3. **Unghiul format de humerus cu orizontala** reprezintă gradul de oblicitate a humerusului și se determină cu goniometrul cu bulă de aer, servindu-ne de linia ce reprezintă direcția mecanică a humerusului. El poate fi determinat și scăzînd valoarea unghiului spetei cu orizontala din valoarea unghiului scapulo-humeral. Oblicitatea humerusului poate fi determinată și în raport cu verticala, folosind aceleași puncte de reper cu verticala sau scăzînd din 90° valoarea unghiului format cu orizontala.

4. **Unghiul articulației humero-radiale** indică gradul de deschidere a articulației humero-radiale. Pentru determinarea lui trebuie cunoscută direcția mecanică a humerusului și radiusului. Prima s-a arătat cum se determină; pentru determinarea celei de a doua trebuie fixat centrul de

Scanned with OKEN Scanner

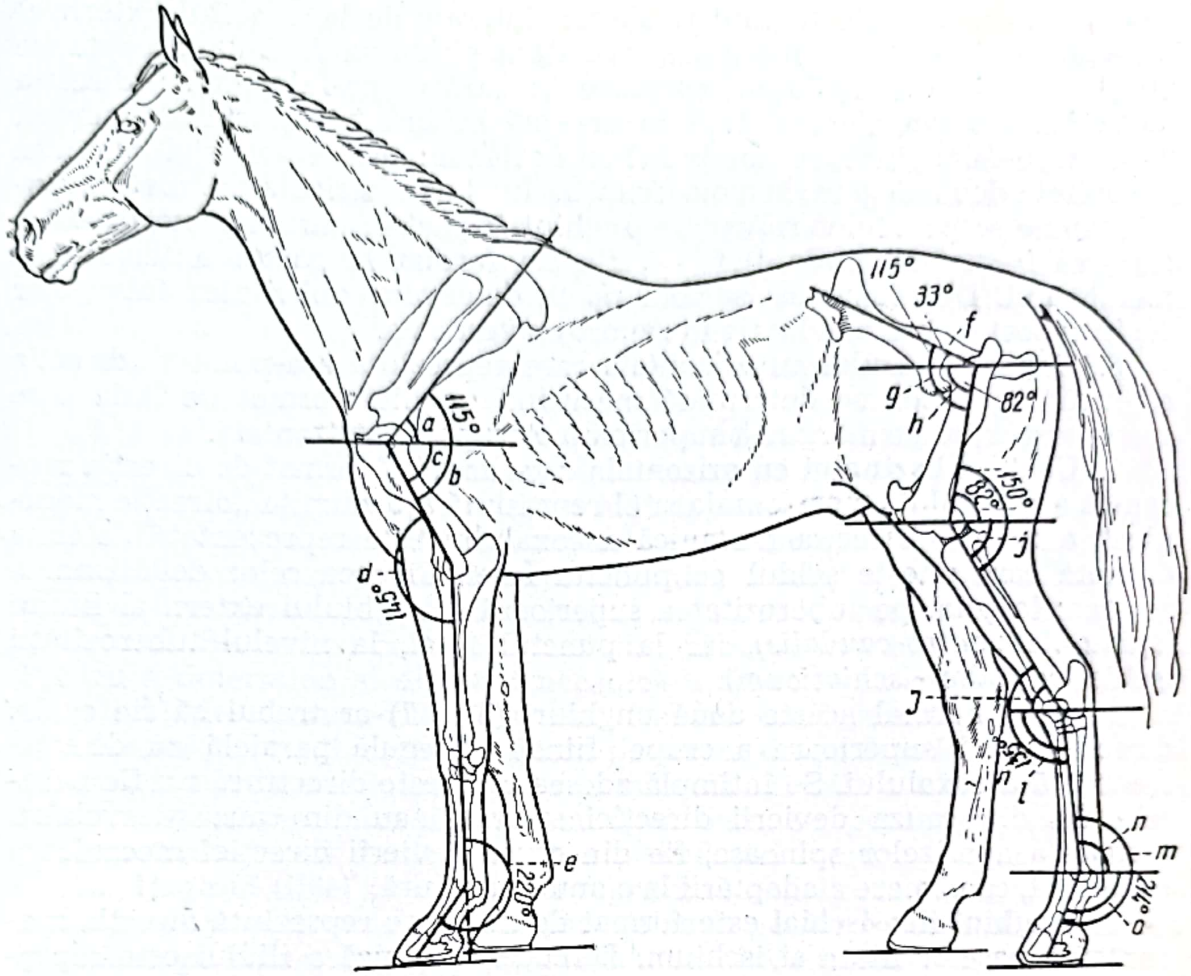


Fig. 10 — Principalele unghiuri mecanice la cal:
a — unghiul spetei cu orizontala (unghiul spetei); *b* — unghiul articulației scapulo-humerale; *c* — unghiul humersului cu orizontala; *d* — unghiul humero-radial; *e* — unghiul metacarpo-falangian; *f* — unghiul iliului cu orizontala; *g* — unghiul coxo-femural; *h* — unghiul femurului cu orizontala; *i* — unghiul articulației femuro-tibiale; *j* — unghiul tibiei cu orizontala; *l* — unghiul jaretului; *m* — unghiul metatarso-falangian; *n* — unghiul fluierului cu orizontala; *o* — unghiul chiștiței cu orizontala

rotație al articulației carpiene, întrucît direcția mecanică a radiusului este reprezentată de linia dreaptă ce unește centrele de rotație ale celor două articulații de la extremitățile acestui os. Centrul articulației humero-radiale se fixează cum s-a arătat mai sus, iar centrul articulației carpiene se fixează pe interlinia dintre osul piramidal și semilunar. Unghiul format de cele două linii se măsoară cu goniometrul, ca și la articulația scapulo-humerală. În cazul unui aplomb corect, cînd direcția mecanică a radiusului trebuie să fie perfect verticală, valoarea unghiului humero radial se poate determina adăugînd 90° la valoarea unghiului humerusului cu orizontala.

5. **Unghiul articulației metacarpo-falangiene** indică gradul de deschidere a acestei articulații. Pentru determinarea lui trebuie fixată mai întîi direcția mecanică a metacarpului și a falangelor, iar pentru trasarea acestora trebuie fixat centrul de rotație a articulației metacarpo-falan-

giene, care se găsește în centrul fosetei laterale de la condilul extern al metacarpului. Direcția mecanică a metacarpului va fi linia dreaptă ce unește centrele articulației carpiene și metacarpo-falangiene; direcția mecanică a falangelor va fi linia dreaptă ce unește centrul articulației metacarpo-falangiene cu un punct situat la nivelul suprafeței plantare a copitei, două degete înapoia frunții. În jurul articulației metacarpo-falangiene se poate determina fie unghiul format la partea posterioară — care va fi mai mare de 180° —, fie cel format la partea anterioară a membrului. De asemenea, se mai poate determina oblicitatea falangelor fie în raport cu orizontala, fie în raport cu verticala.

6. **Unghiul sacrului cu orizontala** care reprezintă așa-numita „direcție estetică" a crupei, se determină măsurînd unghiul format de linia care trece tangențial pe marginea superioară a crupei cu orizontala.

7. **Unghiul bazinului cu orizontala** este unghiul format de direcția mecanică a coxalului cu orizontala și el reprezintă așa-numita „direcție mecanică" a crupei. Direcția mecanică a coxalului este reprezentată de linia dreaptă care unește șoldul cu punctul fesei. Fixarea celor două puncte se face: la șold, pe tuberozitatea superioară a unghiului extern al iliului *(spina ileoventro-caudalis)*, iar la punctul fesei, la nivelul tuberozității ischiatice *(tuber-ischiaticum)*.

În mod normal aceste două unghiuri (6 și 7) ar trebui să fie egale, direcția liniei superioare a crupei fiind de regulă paralelă cu direcția mecanică a coxalului. Se întîmplă adesea ca aceste direcții să nu fie paralele, fie din cauza devierii direcției sacrului sau din cauza dezvoltării inegale a apofizelor spinoase, fie din cauza devierii direcției mecanice a coxalului, ca urmare a adaptării la o anumită aliură.

8. **Unghiul ileo-ischial** este format de liniile ce reprezintă direcția mecanică a oaselor ilium și ischium. Direcția mecanică a iliului este reprezentată de linia dreaptă ce unește tuberozitatea superioară a unghiului extern al iliului cu centrul de rotație al articulației coxo-femurale, iar a ischiului este linia dreaptă ce unește punctul fesei cu centrul articulației coxo-femurale. S-a arătat cum se fixează cele două puncte reprezentînd capetele externe ale celor două oase. Centrul de rotație al articulației coxo-femurale este reprezentat de un punct ce se găsește la nivelul marginii superioare a convexității trocleii femurului. Unghiul format din întretăierea, în acest punct, a direcției mecanice a celor două oase reprezintă deci unghiul ilio-ischial. Cu ajutorul punctelor arătate mai sus se poate determina nu numai unghiul ilio-ischial, ci și dimensiunile celor două oase ce-l formează, precum și raportul dintre ele, raport ce variază nu numai de la o specie la alta, ci chiar în cadrul aceleiași specii (în special la cabaline) la diferite rase.

9. **Unghiul format de ilium cu orizontala** reprezintă gradul de oblicitate a direcției mecanice a iliului cu orizontala. Unghiul respectiv se determină cu ajutorul goniometrului cu bulă de aer.

10. **Unghiul format de femur cu orizontala** indică gradul de oblicitate a femurului, mai exact a direcției mecanice a femurului. Direcția mecanică a femurului este reprezentată de linia dreaptă ce unește centrele de rotație ale articulației coxo-femurale de o parte și ale articulației

Scanned with OKEN Scanner

femuro-tibio-rotuliene (grasetului) de altă parte. Centrul de rotaţie al articulaţiei coxo-femurale se determină cum s-a arătat mai sus. La articulaţia femuro-tibio-rotuliană, centrul de rotaţie se găseşte la nivelul tuberculului ligamental de pe condilul lateral al femurului. Aceasta se determină cam greu prin palpare. Pentru a uşura fixarea acestui punct, se determină prin palpare extremitatea proximală a fibulei *(capitulum fibulae)*, apoi, deasupra acesteia şi puţin anterior, la o distanţă de circa 3 cm, se fixează punctul căutat. O dată fixate centrele de rotaţie ale celor două articulaţii de la extremităţile femurului, se trasează linia dreaptă ce le uneşte şi se determină apoi — cu ajutorul goniometrului cu bulă de aer — valoarea unghiului format cu orizontala.

11. **Unghiul coxo-femural** este format de întretăierea în centrul articulaţiei coxo-femurale a direcţiei mecanice a celor două oase. Modul cum se determină aceste direcţii s-a arătat, astfel că nu se mai insistă aici.

12. **Unghiul articulaţiei femuro-tibio-rotuliene** este format de întretăierea liniilor ce reprezintă direcţia mecanică a celor două oase, întretăiere care, desigur, se produce la nivelul centrului de rotaţie al articulaţiei grasetului. S-a arătat cum se determină direcţia mecanică a femurului. Pentru a determina şi direcţia mecanică a tibiei se ia centrul de rotaţie al articulaţiei femuro-tibiale şi mai trebuie fixat centrul de rotaţie al articulaţiei jaretului, care se găseşte pe foseta de pe faţa laterală a astragalului, la aproximativ un deget sub maleola laterală a tibiei. Avînd trasate direcţiile mecanice ale acestor două oase, se poate determina, cu goniometrul, gradul de deschidere a articulaţiei femuro-tibiale.

13. **Unghiul tibiei cu orizontala** reprezintă oblicitatea tibiei şi se determină cu goniometrul cu bulă, fixînd un ac al goniometrului pe orizontală şi celălalt pe linia ce reprezintă direcţia mecanică a tibiei.

14. **Unghiul jaretului** este unghiul format de direcţia mecanică a tibiei cu direcţia mecanică a metatarsului, la întretăierea lor în centrul de rotaţie al articulaţiei jaretului. Direcţia mecanică a metatarsului se stabileşte unind printr-o linie dreaptă centrul de rotaţie al articulaţiei jaretului cu centrul de rotaţie al articulaţiei metatarso-falangiene, care se găseşte în centrul fosetei în care se inseră ligamentul lateral de la extremitatea distală a metatarsului (condilul extern).

15. **Unghiul articulaţiei metatarso-falangiene** se determină ca la membrul anterior.

În afara unghiurilor formate de razele osoase ale membrelor cu orizontala şi de unghiurile articulaţiilor respective, se mai pot determina: unghiul fronto-nazal, unghiul format de direcţia capului cu orizontala, unghiul format de direcţia gîtului cu orizontala şi unghiul costal.

16. **Unghiul fronto-nazal** este unghiul format de direcţia oaselor frontale şi nazale la punctul lor de sutură. Practic, el este dat de întretăierea liniilor de profil ale oaselor frontale şi nazale. Determinarea lui se face mai des la porcine.

17. **Unghiul format de direcţia capului cu orizontala** se determină trasînd direcţia capului prin linia dreaptă ce uneşte creştetul capului cu vîrful convexităţii arcadei dentare şi determinînd, cu ajutorul goniometrului cu bulă de aer, unghiul format de această linie cu orizontala.

Scanned with OKEN Scanner

18. **Unghiul format de direcția gîtului cu orizontala** indică oblicitatea gîtului. El se măsoară trasînd direcția gîtului printr-o linie ce pornește de la aripa atlasului și ajunge la marginea anterioară a spetei, la nivelul spinei acromiene, și determinînd, tot cu goniometrul cu bulă de aer, unghiul făcut de această linie cu orizontala.

Cunoscînd unghiurile formate de direcția capului și gîtului cu orizontala se poate afla și unghiul format de direcția capului cu direcția gîtului, acesta fiind egal cu 180°, minus suma valorilor celor două unghiuri determinate.

19. **Unghiul costal** este format de linia tangentă ce trece pe convexitatea ultimei coaste, la nivelul treimii superioare, cu orizontala. Acest unghi a fost pus la taurine în legătură cu producția de lapte. Valoarea lui dă indicații asupra tipului constituțional (habitus), dar se folosește rar în practică.

Cîntărirea animalelor și barimetria

Cîntărirea animalelor. Pentru aprecierea dezvoltării corporale a animalelor, în afara determinării dimensiunilor prin măsurători, este necesară și determinarea greutății lor corporale. Completînd datele măsurătorilor cu greutatea corporală, se obține o imagine mai completă asupra modului cum se prezintă animalele din punct de vedere al dezvoltării corporale. În același timp se apreciază dacă animalele examinate corespund cerințelor stabilite pentru categoria din care fac parte, dacă ele se încadrează în limitele cifrelor standard și ce loc ocupă în cadrul acestor limite, fapt care contribuie la stabilirea clasei în care va fi categorisit fiecare animal.

Greutatea corporală prezintă importanță mare la toate speciile, atît pentru determinarea valorii economice a animalelor, cît și pentru aprecierea lor pentru reproducție.

În afară de animalele adulte, greutatea corporală se urmărește periodic la tineretul animal, pentru a vedea cum evoluează procesul creșterii și la animalele puse la îngrășat, pentru a vedea în ce măsură este valorificată rația de hrană și cum se desfășoară procesul de îngrășare.

Pentru determinarea greutății corporale se pot folosi în cazul animalelor adulte din speciile mari, cîntarele decimale cu platformă, utilizate în mod obișnuit pentru cîntărirea vehiculelor și a încărcăturii lor.

Acestea păcătuiesc însă printr-o oarecare lipsă de precizie, astfel că în cazul folosirii lor se recomandă o verificare minuțioasă a corectitudinii și funcționării.

Pentru tineretul animal și animalele adulte din speciile mici se recomandă folosirea unor cîntare speciale, destinate numai pentru acest scop. Acestea au platforma îngrădită cu bare de metal, pentru ca animalele să poată sta libere.

Pentru tineretul porcin, păsări, iepuri etc. trebuie folosite cîntare mai mici, cu o precizie mai mare (eroarea maximă să nu depășească 10 g).

În privința tehnicii de cîntărire este necesar să se aibă în vedere termenele la care trebuie executate cîntăririle și condițiile pe care trebuie să le îndeplinească animalele în timpul cîntăririi.

Scanned with OKEN Scanner

La animalele în creştere cîntărirea se recomandă să se facă de preferinţă în ziua — sau cel puţin în luna — corespunzătoare datei naşterii, pentru a avea evidenţa greutăţii la o anumită vîrstă (3, 4, 5 etc. ani împliniţi). Se poate face însă cîntărirea şi în preziua lucrărilor de bonitare, pentru ca comisia de bonitare să fie în posesia unor date recente. La tineretul animal cîntărirea se face imediat după naştere, apoi periodic, la intervale mai mari sau mai mici, în raport cu specia şi caracterul cercetării.

Cîntărirea animalelor trebuie să se facă dimineaţa, înainte de administrarea primului tain. Pentru exactitatea şi uniformitatea datelor, toate animalele trebuie cîntărite în aceleaşi condiţii. Întrucît chiar în aceste condiţii pot exista oscilaţii de la o zi la alta, pentru mai multă precizie se recomandă să se facă trei cîntăriri în trei zile consecutive şi să se considere ca valoare reală, media celor trei rezultate.

Barimetria. Deoarece în trecut şi uneori şi în prezent determinarea greutăţii animalelor prin cîntărire nu este posibilă din lipsă de cîntare sau alte motive, s-a căutat ca, cel puţin pentru animalele mari, să se găsească un mijloc de apreciere aproximativă a greutăţii corporale pe baza unor indicaţii date de măsurători.

În acest scop, diferiţi cercetători au propus diferite formule prin care, folosind valorile diferitelor dimensiuni, s-ar deduce cu aproximaţie greutatea corporală. Această metodă de determinare a greutăţii vii poartă denumirea de *barimetrie* şi în esenţă ea se bazează pe calcularea greutăţii animalelor după volumul corpului. Întrucît însă formatul corpului animalelor nu corespunde exact unei forme geometrice regulate şi pentru că greutatea specifică a diferitelor componente ale corpului este diferită, iar proporţia acestor componente variază foarte mult în raport cu vîrsta, rasa şi starea de întreţinere a animalelor, înseamnă că barimetria nu poate da decît cifre aproximative.

Primele formule barimetrice se bazau pe determinarea volumului trunchiului şi înmulţirea lui cu un coeficient stabilit în mod empiric. Astfel, Cornevin folosea pentru determinarea volumului trunchiului, perimetrul toracic şi lungimea trunchiului de la grebăn la punctul fesei, aplicînd formula obişnuită pentru determinarea volumului unui corp cilindric, iar cifra reprezentînd acest volum era înmulţită cu coeficientul *53,5*.

Cercetătorul belgian Quetelet foloseşte o formulă oarecum asemănătoare, adăugînd însă la volumul trunchiului şi capul, gîtul şi membrele, pe care le socoteşte ca fiind egale cu 1/10 din greutatea trunchiului. El dă formula următoare:

$$G = \frac{C^2}{4\pi} \times \frac{11}{10} \times L = \frac{11\,C^2 \cdot L}{40\pi} = C^2 \times L = 87{,}54,$$

în care:

G este greutatea;
C — perimetrul toracic;
L — lungimea trunchiului.

O altă formulă este cea a cercetătorului Baron, şi anume:

$$G = C \times L \times V \times 80,$$

în care:
G este greutatea;
C — circumferința toracelui;
L — lungimea corpului;
V — circumferința abdomenului;
80 — coeficient stabilit empiric.

În afara acestor metode, care prezintă azi mai mult un interes istoric, mai sînt metoda lui Crevat, metoda lui Froheim și metoda lui Klüver—Strauch.

Crevat recomandă trei formule, azi puțin folosite fie din cauza nepreciziei, fie a dificultăților de determinare. Într-una din ele se folosește numai perimetrul toracic, astfel:

$$G=80\times c^3$$

în care:
G este greutatea;
c — perimetrul toracic;
80 — coeficient determinat de autor.

Întrucît greutatea corporală nu evoluează într-o proporționalitate strictă cu perimetrul toracic, formula este destul de aproximativă. În afară de aceasta, formula este greoaie, deoarece după cum recunoaște însuși autorul, coeficientul trebuie să varieze în raport cu vîrsta și starea de întreținere a animalelor.

Cea de a doua formulă recomandată de Crevat este:

$$G=c\times l\times v\times 80,$$

în care:
G este greutatea;
c — perimetrul toracic;
l — lungimea trunchiului;
v — perimetrul abdomenului, luat în locul cu valoarea cea mai mare.

Această formulă, folosind trei valori diferite, are mai multe șanse de precizie. Elementul v (perimetrul abdomenului) este supus însă unor oscilații care nu întotdeauna antrenează proporțional oscilarea greutății corporale, iar coeficientul 80 are aceleași inconveniente ale cifrelor stabilite în mod empiric.

A treia formulă recomandată de Crevat este:

$$G=40\times f^3,$$

în care, f reprezintă așa-numitul tur spiral al trunchiului. Acesta se ia cu panglica, pornind de la capul pieptului, fixat prin palparea vîrfului sternului, traversînd oblic brațul pe la jumătatea humerusului, trecînd în partea opusă peste mijlocul spinării, apoi de acolo traversînd coarda flancului și trecînd pe sub șold pînă la mijlocul regiunii perineale.

Scanned with OKEN Scanner

Această metodă păcătuiește însă prin aceea că punctele de trecere pentru determinarea turului spiral nu sînt suficient de precis determinate și că însăși executarea este destul de dificilă în practică.

Metoda lui K l ü v e r—S t r a u c h se bazează în fond tot pe circumferința toracelui și lungimea trunchiului. E. F. L i s k u n, a întocmit după această metodă un tabel cu ajutorul căruia se poate stabili greutatea corporală a animalelor mari, fără nici un calcul, atunci cînd se cunosc perimetrul toracic și lungimea oblică a trunchiului.

În tabelul 1 sînt prezentate cifrele care redau greutatea corporală pe baza celor două dimensiuni la taurine.

Din verificările făcute rezultă că prin această metodă se obțin date apropiate de realitate, diferențele nedepășind 1,4—1,5% față de greutatea

TABELUL 1

DETERMINAREA GREUTĂȚII VII A TAURINELOR PE BAZA PERIMETRULUI TORACIC ȘI A LUNGIMII OBLICE A TRUNCHIULUI
(după E. F. L i s k u n)

Perimetrul înapoia spetelor	Lungimea oblică a trunchiului — cm														
	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195
	Greutatea vie-kg														
125	164	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
130	180	187	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
135	196	203	213	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
140	216	223	231	241	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
145	232	240	250	295	268	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150	247	256	266	277	296	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
155	264	274	285	295	306	317	328	—	—	—	—	—	—	—	—
160	282	290	301	313	324	334	347	356	—	—	—	—	—	—	—
165	—	310	323	334	347	358	370	381	398	—	—	—	—	—	—
170	—	—	342	355	368	380	393	404	431	—	—	—	—	—	—
175	—	—	—	374	390	403	417	429	443	457	470	—	—	—	—
180	—	—	—	—	414	428	443	452	471	486	500	515	—	—	—
185	—	—	—	—	—	449	464	478	494	508	524	540	552	—	—
190	—	—	—	—	—	—	492	506	522	538	555	572	585	602	—
195	—	—	—	—	—	—	—	531	549	566	582	600	615	633	648
200	—	—	—	—	—	—	—	—	580	597	614	634	649	667	684
205	—	—	—	—	—	—	—	—	—	626	644	662	680	699	717
210	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	678	699	716	736	754
215	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	734	751	773	792
220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	782	804	825
225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	843	863	
230	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	905	

aflată prin cîntărirea directă. Se recomandă ca și la această metodă să se adauge, în cazul vitelor bine îngrășate, cîte 5—10%.

Cu toată precizia de care se bucură această metodă barimetrică, totuși se recomandă ca, mai ales cînd este vorba de animale de prăsilă, de tineret și îndeosebi de specia porcină, să se folosească determinarea directă a greutății corporale prin cîntăriri.

Folosirea datelor obținute prin măsurători și cîntăriri

După scopul urmărit, măsurătorile se împart în trei categorii: *măsurători de masă, măsurători de conformație* și *măsurători de creștere.* După modul de reprezentare și de folosirea a cifrelor rezultate, pentru obținerea datelor informative care interesează se disting: măsurători absolute, măsurători relative și indici corporali.

Măsurători absolute. Măsurătorile absolute reprezintă valoarea dimensiunii măsurate, exprimată în centimetri, sau a greutății exprimată în grame sau kilograme. Ele reprezintă deci cifre absolute. Măsurătorile absolute se folosesc în zootehnie în următoarele scopuri:

a) pentru aprecierea gradului de dezvoltare corporală;

b) pentru identificarea animalelor;

c) pentru aprecierea omogenității unei grupe de animale din punct de vedere al dimensiunilor și pentru determinarea situației ei față de rasa din care face parte;

d) pentru aprecierea diferitelor aptitudini ale animalelor.

Folosirea măsurătorilor absolute în scopurile arătate se face în felul următor:

a) Măsurătorile absolute indică în primul rînd gradul de dezvoltare corporală a animalelor și de aceea cea mai largă folosire a cifrelor are loc în cadrul măsurătorilor de masă. Știind, de exemplu, care sînt cifrele standard ale unei rase în privința înălțimii la grebăn, perimetrului toracic, perimetrului fluierului etc., se compară cifrele absolute obținute pe animalul măsurat cu cifrele absolute care reprezintă standardul rasei și se vede dacă el corespunde sau nu acestor cifre.

Folosirea valorilor absolute pentru aprecierea gradului de dezvoltare corporală a avut aplicare în creșterea animalelor încă din cele mai vechi timpuri, în special în aprecierea cabalinelor, fie pentru repartizarea lor pentru diferite servicii, fie pentru alegerea lor pentru reproducție. Se poate spune chiar că acest mod de folosire a datelor biometrice este singurul existent în primele perioade ale folosirii măsurătorilor în creșterea animalelor.

b) În afara cazurilor în care se urmărește examinarea unui singur individ, măsurătorile absolute servesc și pentru aprecierea gradului de omogenitate sau de variabilitate a unei grupe de animale sau pentru a cunoaște situația acestei grupe în ansamblu, față de standardul rasei din care face parte. De exemplu, dacă se urmărește să se vadă măsura în care o grupă de animale dintr-o anumită rasă s-a aclimatizat într-o regiune nouă în care a fost transferată, se determină valorile absolute ale diferitelor măsurători pe toți produșii proveniți din animalele transferate — desigur pe mai multe generații — se analizează omogenitatea lor ca grad

Scanned with OKEN Scanner

de dezvoltare corporală, apoi se compară cu valorile medii ale animalelor din regiunea de origine. Astfel se poate constata dacă există sau nu diferenţe între valorile comparate, care este gradul acestor diferenţe şi ce însemnătate pot avea ele pentru aprecierea aclimatizării.

c) Măsurătorile absolute pot servi şi pentru aprecierea aptitudinilor pe care le prezintă un animal din punct de vedere productiv. Astfel, dimensiunile ungerului la vacile de lapte, adîncimea toracelui la aceeaşi categorie de animale, valoarea unghiurilor mecanice la cabaline etc. dau indicaţii aproximative asupra aptitudinii animalelor pentru producţia respectivă.

d) Într-o oarecare măsură, valorile absolute pot servi şi pentru identificarea animalelor, atunci cînd acestea nu sînt marcate sau cînd se face o verificare a marcării.

Măsurătorile relative. Măsurătorile absolute nu pot da indicaţii în legătură cu conformaţia de ansamblu a animalelor, asupra proporţiilor sub care se găsesc diferitele părţi constitutive ale corpului lor şi care constituie caracteristici ale modului cum este alcătuit corpul animalelor ca un întreg. Pentru aceasta se folosesc aşa-numitele măsurători relative.

Măsurătorile relative reprezintă exprimarea valorii absolute a unei dimensiuni corporale oarecare în procente faţă de una din valorile ce indică gradul de dezvoltare corporală. Dimensiunea luată ca termen de comparaţie cel mai adesea este înălţimea la grebăn. În literatură se întîlnesc şi cazuri cînd se foloseşte ca termen de comparaţie lungimea trunchiului sau suma înălţimii la grebăn şi lungimii trunchiului împărţite la 2, dar ultimele două procedee sînt mai rar utilizate, astfel că ne vom referi în special la primul. În consecinţă, valoarea relativă a unei dimensiuni se determină prin formula:

$$Vr = \frac{V_a \times 100}{\text{înălţimea la grebăn}},$$

în care:

Vr este valoarea relativă a dimensiunii urmărite;
Va — valoarea absolută a aceleiaşi dimensiuni.

Dacă, de exemplu, dorim să aflăm valoarea relativă a adîncimii toracelui la o vacă ale cărei dimensiuni absolute sînt 133 cm înălţimea la grebăn şi 70,5 cm adîncimea toraceului, aplicînd formula de mai sus vom avea:

$$V_r = \frac{70{,}5 \times 100}{133} = 53\%$$

Prin urmare, valoarea relativă a adîncimii toracelui în cazul arătat este de 53%.

Să vedem acum care este semnificaţia măsurătorilor relative şi care este folosirea lor practică.

Dacă, de exemplu, se analizează un animal numai după valorile absolute ale dimensiunilor lui, în primul rînd ne vom da cu greu seama de

Scanned with OKEN Scanner

proporționalitatea corpului lui, deoarece tot ar trebui să facem mintal o raportare a acestor valori la un termen de comparație oarecare. Dacă vom lua pentru analiză numai unele dimensiuni izolate, atunci ne vom putea da și mai puțin seama de elementele legate de proporționalitate, de format, de conformație în ansamblu. Așa, de exemplu, dacă analizăm lungimea corpului la două rase de cai — Huțul și Pur sînge de galop — vedem că la Huțul aceasta este în medie de 148,9 cm, iar la Pur sînge de galop, de 150,6 cm. Din compararea acestor două cifre reiese un singur lucru și anume că rasa Pur sînge de galop are lungimea corpului mai mare ca rasa Huțul. Dacă însă se prezintă lungimea corpului cu valoare relativă, adică în procente față de înălțimea la grebăn, se va vedea că se obțin cifre diferite: la calul Huțul valoarea relativă a lungimii corpului este de 106,9%, pe cînd la calul Pur sînge de galop ea este numai de 95,4%, ceea ce înseamnă că la Huțul formatul corporal este mai alungit decît la calul Pur sînge de galop.

Același lucru se poate spune și despre celelalte măsurători referitoare la adîncimea trunchiului, lărgimea lui etc.

Pentru aprecierea formatului corporal și a conformației în general, cifrele absolute nu pot da indicațiile necesare, deoarece pentru a putea aprecia aceste aspecte trebuie judecată valoarea dimensiunilor prin prisma proporțiilor, prin compararea lor fie cu o dimensiune care indică gradul de dezvoltare corporală, fie, după cum se va arăta mai departe, cu dimensiunea unei regiuni cu care mărimea comparată se găsește în legătură morfologică și fiziologică.

Indicii corporali. Compararea dimensiunilor corporale cu înălțimea la grebăn nu poate da totuși detalii asupra caracterelor formatului diferitelor părți constitutive ale corpului și nici asupra raportului dintre două regiuni ce se găsesc în strînsă legătură morfologică și fiziologică. Astfel, pe baza măsurătorilor relative, ne putem da seama de adîncimea corpului unui animal, de lungimea sau de lărgimea lui, deci de proporțiile diferitelor dimensiuni legate însă numai de valoarea înălțimii la grebăn. Pe de altă parte, valoarea dimensiunilor luate drept comparație — înălțimea la grebăn sau lungimea corpului — poate diferi prin valoarea părților lor constitutive. Valoarea înălțimii la grebăn poate fi dată de o mai mare lungime a membrelor sau de un torace mai adînc; valoarea lungimii trunchiului poate rezulta dintr-o dezvoltare mai mare a trenului anterior, mijlociu sau posterior, iar ca urmare, deducțiile trase din valorile relative nu pot da informații asupra detaliilor de conformație. De asemenea, în cazul unei talii reduse, din cauza membrelor scurte, toate valorile relative ale măsurătorilor apar mai mari și invers, în cazul unei talii mai mari. Pentru a putea vedea și aspectele formatului diferitelor părți constitutive ale corpului sau imaginea raportului ce există între diferitele dimensiuni ale regiunilor legate între ele morfologic și fiziologic și pentru a elimina neajunsurile comparării măsurătorilor cu o mărime care nu variază întotdeauna numai în funcție de tipul de conformație, se folosesc *indicii corporali.*

Indicii corporali reprezintă raportul dintre două dimensiuni aflate în legătură morfologică sau fiziologică, sau care indică anumite caracteristici

Scanned with OKEN Scanner

generale (masivitate, compactitate etc.), anumite aptitudini productive — respectiv anumite tipuri de conformaţie. De multe ori dimensiunea cu care se face comparaţia poate fi chiar înălţimea la grebăn; în acest caz, indicele respectiv nu este altceva decît valoarea relativă a dimensiunii corporale respective.

Dat fiind numărul mare al dimensiunilor ce se pretează a fi comparate — deci exprimate prin indici — ca urmare a complexităţii legăturilor lor morfologice şi fiziologice, se pot determina o serie întreagă de indici corporali. În afară de aceasta, după cum se va vedea, diferiţii cercetători folosesc adeseori dimensiuni diferite pentru exprimarea aceleiaşi particularităţi de format corporal sau de conformaţie.

Pentru a da posibilitatea unei sistematizări a indicilor corporali, U. Duerst propune împărţirea lor în următoarele categorii:

— indici de format sau indici ai proporţiilor generale;
— indici organici sau indici constituţionali;
— indici de construcţie sau indici mecanici;
— indici de volum.

Ideea pare, la o primă vedere, destul de binevenită şi ea prilejuieşte în mod real introducerea unei ordini în domeniul indicilor corporali; nu este însă mai puţin adevărat că gruparea indicilor în diferite categorii are un caracter convenţional, întrucît, după cum se va vedea mai departe, indicii organici sau constituţionali, ca şi indicii de construcţie, dau caracteristici ale formatului corporal, după cum indicii de format dau aspecte asupra tipului de constituţie etc.

Pentru uşurinţa expunerii se va folosi totuşi această sistematizare, reţinînd însă caracterul ei convenţional.

Indicii de format. Aceşti indici se pot referi la formatul corporal în întregime sau numai la formatul trunchiului. În legătură cu formatul corporal în întregime există indici care redau formatul privit din profil sau privit din faţă, aşa cum rezultă din cele arătate în continuare.

1. **Indicele formatului corporal lateral** (din profil — i_1), care arată raportul dintre lungimea trunchiului şi înălţimea la grebăn, se determină prin formula:

$$i_1 = \frac{\text{lungimea oblică a trunchiului} \times 100}{\text{înălţimea la grebăn}}$$

Acest indice reprezintă de fapt valoarea relativă a lungimii trunchiului, de aceea Borisenko îl mai denumeşte „indicele lungimii trunchiului".

Este clar că el arată formatul corpului privit din profil. La cabaline, de exemplu, cînd indicele este egal cu 100, dă un format corporal pătrat, cînd el este mai mic de 100, formatul unui dreptunghi cu latura mare verticală, iar cînd este mai mare de 100, al unui dreptunghi cu latura mare orizontală.

Semnificaţia acestui indice şi valoarea lui practică constă în aceea că, cunoscînd valoarea lui medie pentru o anumită rasă, se poate aprecia dacă diferitele animale analizate au o dezvoltare corporală proporţională, caracteristică rasei.

2. **Indicele formatului corporal transversal** (din față — i_2) arată raportul dintre lărgimea trunchiului și înălțimea la grebăn. Pentru lărgimea trunchiului se ia lărgimea toracelui, care nu variază prea mult în raport cu starea de întreținere a animalelor, astfel că formula acestui indice este:

$$i_2 = \frac{\text{lărgimea toracelui} \times 100}{\text{înălțimea la grebăn}}$$

Cu cît este mai mare valoarea acestui indice, cu atît mai larg este animalul respectiv, privit din față sau din spate.

În afara indicilor care redau formatul corporal în întregime, există indici care redau formatul trunchiului, la al căror calcul se iau în considerație numai dimensiunile trunchiului, omițîndu-se dimensiunile membrelor. Aceștia sînt menționați în continuare.

3. **Indicele formatului lateral al trunchiului** (i_3) reprezintă raportul dintre adîncimea toracelui și lungimea trunchiului. El se determină după formula:

$$i_3 = \frac{\text{adîncimea toracelui} \times 100}{\text{lungimea trunchiului}}$$

Acest indice dă informații mai precise asupra formatului trunchiului, întrucît aici nu intervine lungimea sau scurtimea membrelor, care să schimbe valoarea indicelui. Este totuși un indice mai rar folosit în practică.

4. **Indicele lărgimii și lungimii trunchiului** (i_4) reprezintă formatul corporal privit de deasupra.

În cercetări mai amănunțite asupra formatului trunchiului se calculează și raportul dintre lungimea trunchiului și lărgimea lui la nivelul cavității toracice, înapoia spetei, după formula:

$$i_4 = \frac{\text{lărgimea toracelui} \times 100}{\text{lungimea trunchiului}}$$

5. **Indicele formatului transversal al trunchiului,** denumit și **indicele toracic** (i_5), reprezintă raportul dintre lărgimea toracelui și adîncimea lui. Formula de determinare este:

$$i_5 = \frac{\text{lărgimea toracelui} \times 100}{\text{adîncimea toracelui}}$$

Se poate vedea că acest indice dă informații prețioase asupra formatului trunchiului și anume, valorile mari indică un trunchi dezvoltat mai mult în lărgime.

Acest indice nu permite aprecierea gradului de dezvoltare a cavității toracice; la o dezvoltare mai mare, dar proporționată, a celor două dimensiuni ale toracelui, indicele își păstrează aceeași valoare. El dă indicații asupra formatului cavității toracice, arată dacă secțiunea transversală

Scanned with OKEN Scanner

făcută la nivelul toracelui are o formă mai rotundă sau mai elipsoidală. Într-o oarecare măsură acest indice dă informaţii şi în legătură cu tipul funcţional (digestiv sau respirator) al animalului, deci şi în legătură cu tipul de producţie şi cu tipul de constituţie, aşa încît poate fi încadrat şi în categoria indicilor organici sau constituţionali.

Indicii organici sau constituţionali. Cu ajutorul acestor indici se obţin date asupra gradului de dezvoltare a unor organe sau aparate funcţionale şi asupra caracterului lor; deci ei dau şi unele elemente informative asupra constituţiei.

În continuare se dau principalii indici din această categorie, în afara *indicelui toracic*, de care s-a vorbit mai sus.

6. **Indicele adîncimii toracelui** (i_6) reprezintă de fapt valoarea relativă a adîncimii toracelui, întrucît compararea acestei valori se face în raport cu înălţimea la grebăn, după formula:

$$i_6 = \frac{\text{adîncimea toracelui} \times 100}{\text{înălţimea la grebăn}}$$

Este un indice care se foloseşte destul de des în practică, dat fiind faptul că dă indicaţii preţioase asupra dezvoltării în adîncime a cavităţii toracice, caracteristică diferitelor rase, cît şi asupra dezvoltării normale sau anormale a acestei regiuni la indivizii din cadrul aceleiaşi rase.

Acest indice variază foarte mult, la toate speciile, în raport cu vîrsta. Astfel, la animalele tinere el are o valoare mult mai scăzută decît la animalele adulte, dat fiind faptul că adîncimea toracelui se dezvoltă mai tîrziu decît lungimea membrelor. În legătură cu această particularitate, indicele adîncimii toracelui dă indicaţii preţioase asupra condiţiilor în care a avut loc creşterea tineretului animal. În cazul unor condiţii necorespunzătoare acest indice are o valoare mai mică decît valoarea medie a rasei respective. Tot cu ajutorul valorii acestui indice se poate aprecia şi mersul procesului de aclimatizare a raselor transferate din locurile lor de origine sau rezultatele încrucişărilor de transformare aplicate cu anumite rase culturale pe rasele locale, comparînd valorile acestui indice, la exemplarele rezultate după cîteva generaţii de încrucişări, cu valoarea lui la rasele originare.

7. **Indicele de compactitate** (i_7) arată raportul dintre perimetrul toracic şi lungimea trunchiului şi anume, cu cît valoarea acestui indice este mai mare, cu atît trunchiul animalului este mai „compact".

Formula după care se calculează acest indice este:

$$i_7 = \frac{\text{perimetrul toracic} \times 100}{\text{lungimea trunchiului}}$$

8. **Indicele profunzimii toracelui** (i_8) exprima raportul dintre profunzimea toracelui şi lungimea toracelui. El se determină după formula:

$$i_8 = \frac{\text{profunzimea toracelui} \times 100}{\text{lungimea trunchiului}}$$

9. **Indicele ascuţimii crupei** (i_9) exprima raportul dintre lărgimea crupei la şolduri şi lărgimea crupei la tuberozităţile ischiale, calculîndu-se după formula:

$$i_9 = \frac{\text{lărgimea crupei la şolduri} \times 100}{\text{lărgimea crupei la ischii}}$$

Cu cît valoarea acestui indice este mai mare, cu atît crupa este mai ascuţită, ceea ce reprezintă un defect pentru femelele de prăsilă. Desigur că însemnătatea acestui indice constă îndeosebi în posibilitatea de a aprecia buna dezvoltare a indivizilor unei rase, comparînd valoarea indicilor acestora cu valoarea medie a rasei respective.

Autorii francezi (C o r n e v i n) folosesc pentru aprecierea formatului crupei formula:

$$i_9 = \frac{\text{lărgimea crupei la şolduri} \times 100}{\text{lungimea crupei}}$$

Acest indice dă indicaţii asupra formatului mai scurt sau mai prelung al crupei.

10. **Indicele bazino-toracic** (i_{10}) arată raportul dintre lărgimea toracelui şi lărgimea crupei la şolduri, determinîndu-se după formula:

$$i_{10} = \frac{\text{lărgimea toracelui} \times 100}{\text{lărgimea crupei la şolduri}}$$

Acest indice variază mult în raport cu sexul; la masculi (îndeosebi la taurine) lărgimea toracelui fiind mai mare ca lărgimea crupei la şolduri, indicele are o valoare mai mare. El variază şi în raport cu vîrsta, la animalele tinere avînd o valoare mai mare, datorită faptului că lărgimea crupei la şolduri prezintă intensitate de creştere mai tardivă decît lărgimea toracelui.

11. **Indicele osaturii,** denumit şi indicele *dactilo-toracic* (i_{11}), reprezintă raportul dintre perimetrul fluierului şi perimetrul toracic. El se calculează după formula:

$$i_{11} = \frac{\text{perimetrul fluierului} \times 100}{\text{perimetrul toracic}}$$

Ştiind că perimetrul fluierului indică în mare măsură gradul de dezvoltare a scheletului, iar perimetrul toracic reprezintă o valoare relativ constantă în cadrul aceleiaşi rase şi în condiţii obişnuite de mediu, înseamnă că pe baza acestui indice se poate aprecia dezvoltarea osaturii.

Indicele osaturii mai este dedus de unii autori şi din compararea perimetrului fluierului cu înălţimea la grebăn, după formula:

$$i_{11} = \frac{\text{perimetrul fluierului} \times 100}{\text{înălţimea la grebăn}}$$

Acest indice reprezintă de fapt valoarea relativă a perimetrului fluierului.

Scanned with OKEN Scanner

12. **Indicele lărgimii frunții** sau **indicele cefalic** (i_{12}) exprimă raportul dintre lărgimea cea mai mare a frunții și lungimea capului și se calculează după formula:

$$i_{12} = \frac{\text{lungimea cea mai mare a frunții} \times 100}{\text{lungimea capului}}$$

Acest indice este folosit mai rar în determinarea tipului constituțional și mai mult în determinarea tipurilor craniologice, îndeosebi la taurine, Se constată însă la această specie o variabilitate a lui în raport cu gradul de ameliorare, îndeosebi cu gradul de precocitate. El are o valoare foarte mare la rasele de carne (50), o valoare intermediară la rasele de lapte și la cele mixte (44—46) și o valoare mai mică la rasele neameliorate (41—43). O semnificație deosebită are acest indice în compararea indivizilor din cadrul unei anumite rase, exemplarele cu valoarea acestui indice sub media rasei indicînd deficiențe de creștere.

13. **Indicele lungimii capului** (i_{13}) reprezintă raportul dintre lungimea capului și înălțimea la grebăn — deci valoarea relativă a lungimii capului — și se calculează după formula:

$$i_{13} = \frac{\text{lungimea capului} \times 100}{\text{înălțimea la grebăn}}$$

Are o folosire mai restrînsă în practică.

Indicii mecanici sau de construcție. Aceștia dau indicații asupra diferitelor raporturi ale unor dimensiuni cu un rol deosebit în efectuarea muncii, de aceea ei se folosesc îndeosebi la cabaline. În general ei exprimă raporturi ale razelor osoase ale membrelor. Cei mai des folosiți sînt redați în continuare.

14. **Indicele înălțimii membrelor** (i_{14}) reprezintă raportul dintre înălțimea membrului anterior la olecran și înălțimea la grebăn, deducîndu-se după formula:

$$i_{14} = \frac{\text{înălțimea la olecran} \times 100}{\text{înălțimea la grebăn}}$$

Cîteodată acest indice se calculează făcînd comparație între vidul substernal și înălțimea la grebăn, după formula:

$$i_{14} = \frac{\text{înălțimea la grebăn} - \text{adîncimea toracelui} \times 100}{\text{înălțimea la grebăn}}$$

în acest caz fiind denumit *indicele vidului substernal.*

La animalele tinere el are o valoare mai mare ca la cele adulte. La exemplarele care nu au avut condiții satisfăcătoare de mediu — îndeosebi de alimentație — în perioada de dezvoltare extrauterină, acest indice are o valoare mai mare, ca o consecință a dezvoltării insuficiente a cavității toracice.

Scanned with OKEN Scanner

15. **Indicele diferenței de înălțime** (i_{15}) reprezintă raportul dintre înălțimea la crupă și înălțimea la grebăn; se calculează după formula:

$$i_{15} = \frac{\text{înălțimea la crupă} \times 100}{\text{înălțimea la grebăn}}$$

Acest indice variază mult în raport cu vîrsta și anume la animalele tinere el are o valoare mai mare, aceasta micșorîndu-se pe măsură ca animalele se apropie de vîrsta adultă. Ca atare, acest indice dă indicații și asupra dezvoltării în ansamblu a animalelor adulte, indicii ridicați peste valoarea medie a rasei arătînd o dezvoltare insuficientă, ca urmare a unor condiții necorespunzătoare de dezvoltare în perioada extrauterină.

16. **Indicele vitezei** (i_{16}) reprezintă raportul dintre lungimea membrelor și lungimea trunchiului. El se determină după formula:

$$i_{16} = \frac{\text{lungimea membrelor} \times 100}{\text{lungimea trunchiului}}$$

Acest indice are valoarea cea mai mare la caii de viteză și cea mică la caii de povară. Desigur că singur nu poate da indicații precise asupra vitezei indivizilor, dar oferă totuși informații asupra aptitudinilor și posibilității acestora de a realiza performanțe mai bune.

17. **Indicii lungimii razelor osoase la membrul anterior** (i_{17}) reprezintă raportul dintre dimensiunea fiecărei raze osoase a mebrului cu suma acestora, astfel:

— *indicele lungimii brațului* (stylopodium — $i_{17}a$), care se determină cu ajutorul formulei:

$$i_{17}a = \frac{\text{lungimea brațului} \times 100}{\text{(lungimea brațului + antebrațului + fluierului)}};$$

— *indicele lungimii antebrațului* (zeugopodium — $i_{17}b$), care se determină cu ajutorul formulei:

$$i_{17}b = \frac{\text{lungimea antebrațului} \times 100}{\text{(lungimea brațului + antebrațului + fluierului)}};$$

— *indicele lungimii fluierului* (autopodium minus acropodium — $i_{17}c$), care se determină cu ajutorul formulei:

$$i_{17}c = \frac{\text{lungimea fluierului} \times 100}{\text{(lungimea brațului + antebrațului + fluierului)}};$$

— *indicele lungimii părții inferioare a membrului* (partea detașată de corp — $i_{17}d$), care rezultă din suma indicilor b + c.

Indicii razelor osoase la membrul posterior reprezintă raportul dintre lungimea diferitelor segmente ale sale. Spre deosebire de membrul ante-

rior, la care partea superioară, atașată de corp, interesează mai puțin, la membrul posterior interesează și această parte. Astfel, aici, mai importanți sînt indicii redați în continuare.

18. **Indicele lungimii crupei** (i_{18}) reprezintă raportul dintre lungimea crupei și lungimea trunchiului, calculîndu-se prin formula:

$$i_{18} = \frac{\text{lungimea crupei} \times 100}{\text{lungimea trunchiului}}$$

În măsura în care acest indice dă indicații și asupra volumului bazinului, el poate fi considerat și ca un indice organic, în acest sens avînd aplicație îndeosebi la taurine. Ca indice mecanic are o valoare informativă mai mare la cabaline, unde se constată că prezintă o variabilitate destul de mare în raport cu tipul de folosire și cu rasa.

19. **Indicele lungimii iliului** (i_{19}) reprezintă raportul dintre lungimea iliului și suma lungimii iliului și a ischiului, determinîndu-se după formula:

$$i_{19} = \frac{\text{lungimea iliului} \times 100}{(\text{lungimea iliului} + \text{lungimea ischiului})}$$

20. **Indicele lungimii ischiului** (i_{20}) reprezintă raportul dintre lungimea ischiului și suma lungimii ischiului și a iliumului, determinîndu-se după formula:

$$i_{20} = \frac{\text{lungimea ischiului} \times 100}{(\text{lungimea ischiului} + \text{lungimea iliului})}$$

Indicii lungimii iliului și ischiului prezintă o mare variabilitate la diferitele tipuri de cai, dînd indicații prețioase asupra dinamicii trenului posterior în diferitele mersuri.

În afara indicilor de mai sus, care se referă îndeosebi la diferitele componente ale crupei, la membrul posterior, ca și la cel anterior, se mai determină indicii lungimii diferitelor segmente ale membrului, menționați în continuare.

21. **Indicii lungimii razelor osoase ale mebrului posterior** și anume:

— *indicele lungimii femurului* (stylopodium pelvin — $i_{21}a$), care reprezintă raportul dintre lungimea femurului, tibiei și fluierului, dedus după formula:

$$i_{21}a = \frac{\text{lungimea femurului} \times 100}{(\text{lungimea femurului} + \text{tibiei} + \text{fluierului})}$$

— *indicele lungimii tibiei* (zeugopodium pelvin — $i_{21}b$), care reprezintă raportul dintre lungimea tibiei și suma celor trei segmente, se determină după formula:

$$i_{21}b = \frac{\text{lungimea tibiei} \times 100}{(\text{lungimea femurului} + \text{tibiei} + \text{fluierului})};$$

— *indicele lungimii fluierului* (autopodium pelvin minus acropodium — $i_{21}c$), care reprezintă raportul dintre lungimea fluierului membrului posterior și suma celor trei segmente, se calculează după formula:

$$i_{21}c = \frac{\text{lungimea fluierului} \times 100}{\text{lungimea fluierului} + \text{tibiei} + \text{femurului})}.$$

Indicii de volum. Cu ajutorul acestor indici se apreciază dezvoltarea generală a animalelor, cei mai importanți fiind următorii.

22. **Indicele de masivitate** (i_{22}) reprezintă raportul dintre perimetrul toracic și înălțimea la grebăn, determinîndu-se după formula:

$$i_{22} = \frac{\text{perimetrul toracic} \times 100}{\text{înălțimea la grebăn}}$$

Acest indice reprezintă de fapt valoarea relativă a perimetrului toracic și este natural ca raportul dintre acesta și înălțimea animalului să dea indicații asupra masivității animalului; cu cît valoarea indicelui va fi mai mare cu atît animalul este mai masiv.

23. **Indicele de încărcare a fluierului** (i_{23}) reprezintă raportul dintre grosimea (perimetrul) fluierului și greutatea vie a animalului. Formula după care se determină este:

$$i_{23} = \frac{\text{perimetrul fluierului} \times 100}{\text{greutatea vie}}$$

Acest indice are importanță mai mare pentru cabaline, deoarece ilustrează armonia dintre masa corporală și dezvoltarea coloanelor de susținere a corpului.

Din cele arătate rezultă că indicii corporali au importanță pentru lucrările de apreciere a animalelor, atît pentru caracterizarea unei grupe de animale — respectiv a unei rase — cînd valoarea medie a indicilor rasei indică aspecte ale particularităților de conformație și ale concordanței dintre acestea și tipul productiv către care este solicitată rasa, cît și pentru aprecierea indivizilor luați aparte, prin compararea indicilor individului analizat cu valorile medii ale rasei din care face parte. Totodată, o serie de indici dau informații prețioase în legătură cu dezvoltarea organismului animal, cu faptul dacă organismul a avut sau nu condiții optime în diferitele etape ale dezvoltării, știind că anumite dimensiuni corporale au o intensitate de creștere diferită în diferitele etape ale dezvoltării. Aceasta înseamnă că în aprecierea animalelor după indicii corporali trebuie să se țină seama de vîrsta lor, deoarece aceștia prezintă o mare variabilitate în raport cu vîrsta. De asemenea, trebuie să se țină seama și de sex, deoarece indicii la animalele de aceeași rasă și vîrstă variază și în raport cu sexul.

Desigur că și indicii, ca și celelalte criterii de apreciere după exterior, nu trebuie luați ca criterii absolute și exclusive, ci ca elemente informative care contribuie la aprecierea complexă a animalelor.

Scanned with OKEN Scanner

Examenul de sinteză, aprecierea de ansamblu

Examenul analitic al exteriorului animalelor domestice, este completat cu examenul de sinteză al exteriorului, făcîndu-se aprecierea animalului în ansamblu.

În acest scop se folosesc în mare măsură datele obţinute prin măsurători, dar se apelează deopotrivă şi la examinarea directă a animalelor, cu ochiul liber, aşa cum se procedează şi la analiza regiunilor corporale deoarece, cu toată precizia lor, cifrele nu dau toate amănuntele necesare unei analize complete şi unei aprecieri cît mai corespunzătoare. Datele somatometrice trebuie deci considerate ca elemente ajutătoare ale examenului direct al animalelor, date care dau unele indicaţii mai precise, evitînd aprecierile subiective.

În nici un caz examinarea şi aprecierea de ansamblu a unui animal nu se poate face exclusiv pe baza acestor date.

În examinarea şi aprecierea exteriorului animalelor în ansamblu se urmăresc, aşa cum s-a arătat de la început, patru aspecte principale şi anume: dezvoltarea corporală, formatul corporal, tipul morfologic şi armonia de ansamblu (proporţionalitatea diferitelor regiuni corporale).

Dezvoltarea corporală. Gradul de dezvoltare corporală diferă de la o rasă la alta în cadrul aceleiaşi specii, fapt pentru care se spune chiar că dezvoltarea corporală este un caracter de rasă. Aceasta nu înseamnă că toate animalele adulte dintr-o anumită rasă vor avea absolut acelaşi grad de dezvoltare corporală, aceleaşi dimensiuni. În cadrul raselor există o variaţiune individuală, dar între anumite limite caracteristice pentru rasa respectivă.

După gradul de dezvoltare corporală se obişnuieşte chiar să se facă o clasificare a raselor în cadrul fiecărei specii, din acest punct de vedere deosebindu-se trei mari categorii de rase: *elipometrice, eumetrice* şi *hipermetrice.*

În categoria raselor *elipometrice* intră rasele de talie mică: la cabaline caii poney, rasele nordice, rasele de munte; la taurine rasele de munte şi cele specializate unilateral pentru producţia de lapte; la porcine rase ca Yorkul mic, Essex, Sussex etc.

În categoria raselor *eumetrice* intră rasele mijlocii: la cabaline rasele care au înălţimea la greabăn între 1,50 şi 1,60 cm, la taurine rasele mixte, cu producţia de lapte mai dezvoltată (Schwyz), la porcine Yorkul mijlociu, rasa Berk etc.

În categoria raselor *hipermetrice* intră rasele de talie mare: la cabaline rasele cu înălţimea la greabăn peste 1,60 cm, la taurine unele rase mixte cu scheletul mai dezvoltat (Simmental), la porcine Yorkul mare, Lincoln, Cornwall etc.

Această clasificare are un caracter arbitrar, dat în primul rînd de însăşi variabilitatea mare care există în sînul raselor. De altfel, chiar clasificarea raselor după acest criteriu a fost în general părăsită la majoritatea speciilor, folosindu-se pentru clasificare în special criteriu economic şi zootehnic.

Scanned with OKEN Scanner

Gradul de dezvoltare corporală a animalelor interesează în mod deosebit, în primul rînd prin aceea că ori ce fel de producție, și în special producția de carne, lînă, muncă etc., sînt influențate în bună măsură de gradul de dezvoltare corporală. În afară de aceasta, dezvoltarea corporală dă indicații prețioase asupra condițiilor de mediu pe care animalele le-au avut în timpul creșterii și dezvoltării. Dacă aceste condiții au fost corespunzătoare, animalele ating valorile medii caracteristice rasei din care fac parte, iar dacă nu au avut condiții corespunzătoare, ele se găsesc ca grad de dezvoltare — și ca atare din punctul de vedere al capacității productive și al calității de reproducător — pe o treaptă inferioară.

Dezvoltarea corporală se poate aprecia și cu ochiul liber. Cel mai bine însă ea se apreciază pe bază de măsurători sau de cîntăriri, exprimarea valorilor făcîndu-se în cifre absolute. Acestea se compară cu valorile medii caracteristice pentru specia și rasa respectivă, sau cu cifrele standard, în cazul cînd acestea sînt stabilite, văzînd astfel situația animalului examinat față de rasa din care face parte. Măsurătorile folosite pentru aprecierea dezvoltării corporale sînt așa-numitele măsurători de masă, adică înălțimea la grebăn, lungimea trunchiului, perimetrul toracic, perimetrul fluierului și greutatea corporală.

Formatul corporal. Aprecierea formatului corporal se face în general după forma geometrică în care se înscrie profilul trunchiului animalelor, în care caz se ia în considerație numai raportul dintre înălțime și lungimea trunchiului.

După acest criteriu, la cabaline, unde el este mai des folosit, se întîlnesc formatul înalt, formatul pătrat și formatul dreptunghiular.

La *formatul înalt* înălțimea la grebăn depășește lungimea trunchiului, la *formatul pătrat* aceste două dimensiuni sînt egale, iar la *formatul dreptunghiular* lungimea trunchiului este mai mare ca înălțimea la grebăn.

Formatul corporal este deci redat de așa-numitul „indice al formatului corporal lateral" și, după cum s-a arătat, valoarea lui este mai mică de 100 în cazul formatului înalt, egală cu 100 (sau în jurul acestei cifre) în cazul formatului pătrat și mai mare de 100 în cazul formatului dreptunghiular. La cabaline el variază în raport cu rasa și cu aptitudinea și anume are o valoare mai mare de 100 la caii de tracțiune grea (108—110), o valoare apropiată de 100 la caii de rasă Arabă (98—99) și o valoare mai mică de 100 la caii de viteză (Pur sînge de galop, 95,4 — după I. Ionescu). La taurine și porcine formatul corporal este întotdeauna dreptunghiular, dar raportul dintre lungimea trunchiului și înălțimea la grebăn variază de asemenea de la o rasă la alta, formatul fiind mai mult sau mai puțin alungit. Și la acestea tot valoarea acestui indice se folosește pentru aprecierea formatului și, ca și la cabaline, se constată și la aceste specii o legătură între valoarea indicelui și tipul de producție. În acest mod de apreciere a formatului, după cum se vede, intră și înălțimea membrelor, care poate influența mult valoarea indicelui.

S-a observat însă că dacă se analizează numai trunchiul din punct de vedere al profilului se pot constata diferențieri mai importante în raport cu tipul de producție, și aceasta aproape la toate speciile. Astfel, la taurine, la vacile specializate pentru producția de lapte, profilul trunchiului se

înscrie într-un trapez cu latura mică la partea anterioară a corpului, pe cînd la vacile specializate pentru producţia de carne acest profil se înscrie într-un dreptunghi. Acelaşi lucru se poate constata şi la ovine. La cabaline se constată de asemenea deosebiri ale formatului trunchiului în raport cu aptitudinile. La caii de viteză profilul trunchiului se înscrie într-un trapez cu latura mică la partea posterioară.

Tipul morfologic. Aprecierea formatului corporal după raportul dintre lungimea trunchiului şi înălţimea la grebăn furnizează date informative preţioase în legătură cu încadrarea corpului animalului în tipul de producţie urmărit. În acest mod de apreciere se iau în consideraţie însă numai două dimensiuni, iar figura geometrică ce rezultă este o figură plană. Dacă pe lîngă înălţime şi lungime se ia în consideraţie şi lărgimea corpului şi se analizează raporturile dintre ele se obţine o figură geometrică tridimensionată şi aceasta furnizează date şi mai preţioase în legătură cu conformaţia animalelor.

Examinînd raporturile dintre aceste trei dimensiuni — înălţime, lungime şi lărgime — se constată o corelaţie între acestea, în sensul că lărgimea variază în raport invers cu înălţimea şi în raport direct cu lungimea. După felul cum se găseşte lungimea trunchiului în raport cu înălţimea şi cu lărgimea corpului se deosebesc trei tipuri — aşa-numitele *tipuri morfologice* — şi anume: tipul *brevimorf* sau *breviliniu,* tipul *mezomorf* sau *mediolinіu* şi tipul *dolicomorf* sau *longiliniu,* legate şi ele în mare măsură de tipul productiv al animalelor.

Tipul brevimorf se caracterizează prin forme scurte (în sensul înălţimilor) şi largi. Acest tip corespunde formatului dreptunghiular descris mai înainte şi este caracteristic pentru rasele de taurine şi de ovine de carne şi pentru rasele de cai de povară. Musculatura groasă şi scurtă a tipului brevimorf determină profiluri corporale scurte şi arcuite.

Tipul mezomorf se caracterizează prin forme intermediare şi ar corespunde formatului pătrat — rasa Arabă — la cabaline şi rasele cu producţie mixtă — de carne şi lapte — la taurine. Profilurile corporale sînt mai lungi şi mai puţin arcuite decît la tipul brevimorf.

Tipul dolicomorf se caracterizează prin forme lungi (în special, membre, gît) şi înguste şi corespunde formatului înalt, deci raselor de viteză la cabaline sau raselor primitive la taurine. Profilurile corporale sînt lungi şi foarte slab arcuite sau aproape drepte.

Analiza formatului corporal are o importanţă deosebită în aprecierea animalelor, întrucît între tipul de producţie, tipul constituţional şi tipul morfologic sau de conformaţie există o legătură foarte strînsă. Pe baza analizei formatului corporal se pot trage concluzii dacă animalele examinate corespund deci tipului de producţie urmărit.

Examenul formatului corporal se poate face şi cu ochiul liber, cînd ne putem da seama de tipul morfologic general al animalelor. Acest element poate fi însă analizat cu mai multă precizie folosind măsurătorile, atît valorile relative, cît mai ales indicii corporali şi anume „indicii de format".

Armonia de ansamblu este condiţionată şi ea de mai multe elemente. În primul rînd ea este determinată de calitatea părţilor constitutive ale

Scanned with OKEN Scanner

corpului, adică de calitatea regiunilor corporale, de modul cum se prezintă acestea ca dezvoltare, formă, direcție, integritate, corectitudine („frumusețe") etc.. În al doilea rînd este determinată de modul cum se îmbină între ele regiunile corporale, de așa-numita atașare a lor, cum ar fi, de exemplu, legătura capului cu gîtul, a gîtului cu trunchiul, a șalelor cu crupa etc. În al treilea rînd, armonia de ansamblu este dată de raportul dintre dimensiunile diferitelor regiuni corporale, de proporționalitatea dezvoltării lor.

Modul cum trebuie să se prezinte ansamblul corporal la diferitele rase ale aceleiași specii este și el diferit, în sensul că există și aici „frumuseți absolute" și „frumuseți relative", ca și în modul cum se prezintă regiunile corporale. Ansamblul corporal sau conformația corporală, ca și formatul corporal, diferă în raport cu tipul de producție al animalelor, astfel că o caracteristică de ansamblu care poate constitui o frumusețe pentru o rasă, poate fi un defect pentru alta.

Armonia de ansamblu a corpului animalelor se poate analiza și aprecia prin examinarea directă, cu ochiul liber, după ce în același mod s-a făcut examenul analitic al regiunilor corporale, al aplomburilor etc. În practică, cel mai adesea în acest fel se examinează animalele, deoarece acesta este un mijloc practic și rapid, care dă informații foarte prețioase în legătură cu exteriorul.

Astfel, pe lîngă elementele informative pe care le dă studiul analitic în legătură cu modul cum se prezintă fiecare regiune corporală, pe baza examenului cu ochiul liber se pot aprecia gradul de dezvoltare corporală, formatul corporal și chiar armonia de ansamblu a exteriorului. Desigur însă că aceasta cere o practică îndelungată și o cunoaștere a tipului perfect al animalului, pentru a putea constata abaterile de la acest tip pe care le prezintă animalele examinate. Totuși, examinarea liberă duce uneori la aprecierea subiectivă a animalelor și nu îndeplinește condițiile unui sistem unitar de apreciere atunci cînd acest lucru este făcut de mai multe persoane.

De aceea, în examinarea exteriorului animalelor, mai ales în examinarea armoniei de ansamblu, de un real folos este *studiul proporțiilor*, care se bazează pe datele oferite de măsurători.

Proporționalitatea pe care trebuie să o prezinte diferitele părți constitutive ale corpului a preocupat pe practicieni și cercetători încă din cele mai vechi timpuri.

Tendința inițială de a găsi o dimensiune-etalon pe baza căreia să se stabilească dimensiunile tuturor componentelor corpului a dus la rezultate greșite. Ideea stabilirii proporțiilor era însă în fond întemeiată, întrucît ea căuta să înlăture empirismul, subiectivitatea și aprecierea arbitrară a exteriorului. Această idee și-a găsit o aplicare justă numai în momentul în care compararea și stabilirea raporturilor dintre diferitele părți constitutive au început să aibă în vedere legătura morfologică și fiziologică a părților comparate. Din acest moment se poate spune că studiul proporțiilor a luat un caracter științific și a putut avea o aplicare valoroasă în practică.

Elementele de bază ale studiului proporțiilor sînt reprezentate deci prin datele biometrice și aceasta constituie încă un element pozitiv, care

Scanned with OKEN Scanner

dă acestui sistem de analizare și apreciere a exteriorului un caracter științific, — precis și obiectiv. Pentru furnizarea de date asupra conformației corporale și a formatului corporal, datele biometrice se analizează sub forma măsurătorilor relative și sub forma raporturilor reciproce ale anumitor dimensiuni — sub forma indicilor corporali.

Măsurătorile relative, determinate prin raportarea diferitelor dimensiuni fie la înălțimea la grebăn, fie la lungimea trunchiului, dau indicații valoroase atît asupra formatului corporal, cît și asupra dezvoltării de ansamblu. Pentru o anumită rasă, pentru un anumit tip de conformație — respectiv de producție — valorile relative trebuie să aibă aceeași valoare la toți indivizii, întrucît în cazul unei conformații corecte și a unui format corespunzător, toate dimensiunile trebuie să varieze proporțional cu înălțimea la grebăn sau cu lungimea trunchiului.

Raporturile reciproce ale diferitelor dimensiuni sînt redate de indicii corporali, a căror tehnică de determinare s-a arătat la descrierea măsurătorilor. S-a văzut cum, pentru ușurința urmăririi indicilor, aceștia au fost grupați în indici ai formatului, indici organici sau constituționali, indici de construcție sau mecanici și indici de volum.

Pentru studiul proporțiilor se adoptă altă clasificare a raporturilor ce se urmăresc pentru o sistematizare mai adaptată la cerințele practice, astfel încît se deosebesc: raporturi de înălțime; — raporturi de lungime; — raporturi de lărgime; — raporturi de ansamblu; — raporturi la animalele în creștere.

În continuare se va arăta care sînt elementele care se iau în considerație la fiecare din aceste grupe și cum ajută ele în aprecierea unui animal considerat în ansamblul lui.

Raporturile de înălțime. Înălțimea animalelor, măsurată la nivelul grebănului, a constituit din cele mai vechi timpuri și servește și astăzi ca mijloc de apreciere generală a gradului de dezvoltare corporală. În afară de aceasta, în studiul proporțiilor înălțimea la grebăn este luată ca termen de comparație pentru determinarea măsurătorilor relative, care dau indicații prețioase în legătură cu formatul corporal, cu tipul morfologic și cu armonia de ansamblu.

În privința raporturilor de înălțime se analizează două aspecte diferite, ambele avînd rolul de a da informații asupra dezvoltării proporționale a înălțimilor animalului și anume:

— Se compară între ele înălțimile pe care le prezintă animalul în diferite puncte ale corpului: la grebăn, la spinare, la crupă și la baza cozii și astfel se poate vedea dacă linia superioară a trunchiului este corectă. Astfel, comparînd înălțimea la grebăn cu înălțimea la spinare, se constată dacă linia spinării se prezintă corect ca direcție sau dacă există „spinare înșeuată“ — cînd înălțimea la spinare este mult mai mică decît înălțimea la grebăn, sau „spinarea de crap“ — cînd înălțimea la spinare este egală sau depășește înălțimea la grebăn. Comparînd înălțimea la grebăn cu înălțimea la crupă, se poate vedea care este raportul de înălțime al trenului posterior față de cel anterior. Acest raport este dat de „indicele diferenței de înălțime“, descris mai înainte. Comparînd înălțimea la crupă cu înălțimea la baza cozii ne dăm seama de direcția estetică a crupei etc.

— Se compară între ele părțile care constituie o înălțime și se vede proporționalitatea dezvoltării acestora. Astfel, de exemplu, înălțimea la grebăn este și ea constituită din mai multe componente, și desigur că, atunci cînd se analizează raporturile de înălțime, interesează și modul cum se prezintă aceste componente, fie raportate la totalul înălțimii, fie comparate între ele.

În primul rînd, înălțimea la grebăn este constituită din înălțimea toracelui și vidul substernal și pentru determinarea raportului dintre aceste două componente ne servim de „indicele vidului substernal" sau de „indicele adîncimii toracelui". Valoarea acestor indici arată dacă avem de-a face cu animale „înalte pe picioare" sau cu animale „adînci", „descinse".

Acești indici variază în raport cu tipul de producție, indicîndu-ne un anumit tip de conformație. Ei variază și în raport cu vîrsta, dînd indicații asupra condițiilor în care s-au desfășurat creșterea și dezvoltarea.

În general, raportul dintre aceste două părți constitutive ale înălțimii este denumit raportul dintre trunchi și membre. Pe lîngă datele pe care le furnizează în legătură cu tipul de conformație și cu condițiile de creștere și dezvoltare la toate speciile, la cabaline acest raport dă indicații și asupra aptitudinilor, pe baza raportului dintre trunchi și membre calculîndu-se „indicele vitezei" (V. O. V i t t), prin compararea înălțimii membrelor fie cu înălțimea la grebăn, fie cu lungimea oblică a trunchiului.

Raportul dintre trunchi și membre se poate referi și la alte dimensiuni nu numai la înălțimi. Dezvoltarea membrelor, îndeosebi în privința perimetrului, indică soliditatea lor în raport cu greutatea pe care o poartă, arătînd dacă avem de-a face cu animale cu un „fundament bun" sau cu animale „slabe în fundament" cum se obișnuiește să se spună în practica zootehnică.

Din elementele care constituie înălțimea animalelor, o importanță deosebită — în special pentru cabaline — prezintă raportul dintre dimensiunea diferitelor segmente care alcătuiesc înălțimea în totalitatea ei. În legătură cu aceasta dau indicații prețioase indicii lungimii razelor osoase la membrul anterior și la membrul posterior, care arată raportul dintre diferitele segmente ale membrelor și semnificația lor în legătură cu aptitudinile animalelor.

Raporturile de lungime. Lungimea trunchiului luată ca valoare absolută dă indicații prețioase în legătură cu gradul de dezvoltare corporală la toate speciile. În acest sens i se acordă o importanță deosebită la porcine. Ea servește și pentru determinarea formatului corporal și, după cum se va vedea mai departe, prezintă importanță și pentru determinarea raporturilor de ansamblu. Interesează însă în aceeași măsură raporturile sub care se găsesc diferitele componente ale lungimii trunchiului.

Lungimea trunchiului poate fi luată la înălțimi diferite; în general se iau în considerație:

— *linia superioară* sau distanță între unghiul dorsal al spetei și unghiul extern al iliului;

— *linia inferioară* sau distanța de la articulația scapulo-humerală la punctul fesei.

Raportul dintre aceste două dimensiuni dă indicaţii preţioase îndeosebi la cabaline, el fiind legat de o serie întreagă de particularităţi ale trenului anterior şi posterior, în special de lungimea şi direcţia spetei şi crupei — legate de aptitudinile animalelor. Acest raport dă indicaţii şi asupra soliditătii coloanei de susţinere a trunchiului, care, în special pentru caii de călărie, prezintă o importanţă foarte mare.

Interesează de asemenea raportul componentelor liniei superioare, raportul dintre lungimea spinării şi lungimea şalelor, fie comparate între ele, fie mai ales raportate la întreaga lungime a trunchiului.

Lungimea trunchiului — în mod obişnuit luată oblic de la articulaţia scapulo-humerală la punctul fesei — este şi ea constituită din mai multe elemente componente şi raportul sub care se găsesc aceste componente prezintă iarăşi o mare importanţă pentru aprecierea proporţiilor şi a conformaţiei corporale.

Lungimea corpului este formată din trei elemente şi anume: trenul anterior, trenul mijlociu şi trenul posterior. Raportul sub care se găsesc aceste trei componente dă date preţioase asupra conformaţiei. Dezvoltarea exagerată a trenului mijlociu, în detrimentul trenului anterior şi posterior, de exemplu, este socotită un defect de conformaţie, îndeosebi la cabaline, întrucît ea presupune o lungime mai mare a segmentului dorsal al coloanei vertebrale şi ca atare o mai slabă rezistenţă a acestuia la eforturi.

La porcine sau la rasele de carne din celelalte specii, lungimea spinării, ca şi aceea a şalelor şi a crupei, este considerată ca o calitate, ea prilejuind o dezvoltare corespunzătoare a masei musculare de aici, deci a unei cărni de bună calitate.

Tot în categoria raporturilor de lungime intră şi analizarea raportului lungimii crupei faţă de lungimea trunchiului, care este redată de „indicele lungimii crupei". De asemenea interesează raporturile dintre părţile componente ale crupei — lungimea iliului şi lungimea ischiului — redate de indicii respectivi arătaţi mai înainte.

Raporturile de lărgime. A studia corpul animalelor numai sub raportul înălţimii şi lungimii înseamnă a reduce corpul la o figură plană. Aceste două elemente dau unele indicaţii preţioase asupra formatului lateral al corpului, dar numai ele singure nu pot da indicaţii complete asupra tuturor particularităţilor morfologice urmărite, nespunînd nimic îndeosebi despre adevărata formă geometrică a corpului, despre tipul morfologic al animalului.

Pentru a avea şi aceste date trebuie să se urmărească şi dimensiunile referitoare la lărgimile corpului animalelor.

Măsurătorile de lărgime se referă, natural, la lărgimea trunchiului şi anume la lărgimea acestuia la nivelul cavităţii toracice şi la nivelul crupei. La nivelul toracelui există lărgimea pieptului şi lărgimea toracelui. La nivelul crupei este lărgimea crupei la şolduri, la articulaţiile coxo-femurale şi la ischii.

În general, aprecierea lărgimii corpului se face în raport cu talia animalului, adică după valorile relative ale măsurătorilor de lărgime ţinînd seama de faptul că lărgimile — exprimate în valori relative — variază foarte mult în raport cu rasa, sexul, vîrsta şi condiţiile de creştere şi

Scanned with OKEN Scanner

dezvoltare a animalelor. Totodată interesează și raporturile pe care le prezintă între ele măsurătorile de lărgime. Astfel, interesează raportul dintre lărgimea crupei și lărgimea toracelui, raport dat de „indicele bazino-toracic", după cum de asemenea interesează raportul dintre lărgimea crupei în diferite puncte, raport care dă indicații asupra formatului crupei și care este redat de „indicele ascuțimii crupei".

Cunoașterea lărgimii corpului prezintă importanță prin aceea că dă indicații asupra condițiilor în care a avut loc dezvoltarea animalelor în perioadele de către sfîrșitul procesului de creștere, acestea fiind dimensiuni ce au intensitatea de creștere mai tardivă în comparație cu înălțimile.

Raporturile de ansamblu. Raporturile de ansamblu prezintă cea mai mare importanță în studiul proporțiilor, ele dînd indicații complete asupra tipului sau formatului căruia îi aparține animalul analizat, cît și asupra armoniei de ansamblu a acestuia.

Determinarea raporturilor de ansamblu presupune compararea între ele a diferitelor dimensiuni de înălțime, lungime și lărgime, iar datele cele mai prețioase în acest sens sînt furnizate tot de indicii corporali.

Astfel, formatul corporal — înalt, pătrat sau dreptunghiular — este dat de compararea înălțimii cu lungimea trunchiului, adică de indicele formatului corporal transversal — privit din față sau din spate — de compararea înălțimii cu lărgimea trunchiului, respectiv de indicele formatului transversal; formatul corporal privind de sus este dat de compararea lungimii trunchiului cu lărgimea lui, respectiv de indicele lungimii și lărgimii trunchiului.

Din compararea tuturor acestor raporturi — la care se mai adaugă și alte elemente — se deduce tipul morfologic căruia îi aparține animalul analizat: brevimorf, mezomorf sau dolicomorf.

Pe lîngă raporturile de ansamblu amintite, care dau indicații asupra formatului și tipului animalelor, cu ajutorul indicilor corporali se poate face o analiză a unor părți mai importante ale corpului, în privința gradului de dezvoltare și a formei lor. S-a văzut la studiul indicilor că se pot face asemenea analize asupra formatului trunchiului, a cavității toracice sau a crupei, sau comparări ale unor elemente ce aparțin unor regiuni diferite, ca indicele dactilo-toracic, indicele de încărcare a fluierului etc., deducînd pe baza lor date prețioase asupra exteriorului animalelor.

Tot în cadrul raporturilor de ansamblu trebuie inclusă și determinarea raporturilor mecanice ale membrelor — a căror tehnică și interpretare s-a făcut la biometrie — care prezintă o importanță deosebită în special în aprecierea exteriorului cabalinelor.

Raporturile corporale la animalele în creștere. Formatul corporal în general și diferitele raporturi dintre dimensiunile corporale diferă foarte mult în raport cu vîrsta animalului. Acest lucru se explică prin faptul cunoscut că diferitele dimensiuni corporale au o intensitate de creștere diferită în decursul perioadei de creștere și dezvoltare a tineretului animal. Se știe astfel că oasele tubulare, ca atare în primul rînd lungimea membrelor, au o intensitate de creștere mai mare în perioada intrauterină și relativ mai mică după naștere, iar lungimea corpului, lărgimea și adîncimea lui au o intensitate de creștere mai mică în perioada

Scanned with OKEN Scanner

intrauterină şi relativ mai mare în perioada extrauterină. Acest lucru face deci ca formatul animalelor tinere să difere mult faţă de formatul animalelor adulte.

În ceea ce priveşte raporturile de înălţime, la animalele tinere se constată de exemplu că înălţimea la crupă depăşeşte la naştere înălţimea la grebăn, indicele diferenţei de înălţime avînd o valoare mai mare de 100, pentru ca, paralel cu înaintarea în vîrstă, într-un regim normal de creştere, înălţimile să se egaleze şi indicele să oscileze în jurul valorii de 100.

Raporturile de ansamblu variază foarte mult în funcţie de vîrstă. La naştere lungimea corpului este proporţional mult mai mică în raport cu înălţimea corpului. La cabaline, lungimea corpului este mai mică la naştere decît înălţimea la grebăn. Ca urmare a acestui fapt, indicele formatului corporal este mult mai mic la naştere, pentru ca el să crească cu vîrsta. Acelaşi lucru se constată în privinţa lărgimii corpului, adîncimii toracelui, perimetrului toracic etc.

Datorită acestui fapt, valorile unor indici corporali variază mult în raport cu vîrsta, după cum se poate vedea din tabelul 2.

În aprecierea exteriorului după indicii corporali trebuie să se ţină seama la animalele examinate de această creştere neegală a diferitelor dimensiuni comparate în raport cu vîrsta. Cunoaşterea modului cum se prezintă indicii corporali în diferite etape ale creşterii ajută să se aprecieze şi calitatea condiţiilor în care s-a desfăşurat procesul de creştere a

TABELUL 2

MODIFICAREA INDICILOR CORPORALI IN RAPORT CU VÎRSTA LA CAI
(după E. I. Borisenko)

Nr. crt.	Denumirea indicelui	Formula indicelui	Valoarea indicelui la vîrsta	
			1 săptămînă	adultă
1	Formatului	$\frac{\text{lungimea trunchiului} \times 100}{\text{înălţimea la grebăn}}$	77,4	102,0
2	Robusteţii	$\frac{\text{perimetrului toracic} \times 100}{\text{lungimea trunchiului}}$	108,4	109,5
3	Masivităţii	$\frac{\text{perimetrul toracic} \times 100}{\text{înălţimea la grebăn}}$	83,9	111,1
4	Toracic	$\frac{\text{lărgimea toracelui} \times 100}{\text{adîncimea toracelui}}$	58,1	52,2
5	Vidului substernal	$\frac{\text{lungimea membrului anterior} \times 100}{\text{înălţimea la grebăn}}$	66,7	55,2
6	Osaturii	$\frac{\text{perimetrul fluierului} \times 100}{\text{înălţimea la grebăn}}$	10,8	13,8
7	Mărimii capului	$\frac{\text{lungimea capului} \times 100}{\text{înălţimea la grebăn}}$	34,4	38,8

tineretului animal. În cazul unei creșteri insuficiente, determinată de condiții necorespunzătoare de alimentație, îngrijire și întreținere, animalele adulte rămîn cu un format și deci și cu indici corporali asemănători sau mai apropiați de cei de la vîrsta tînără.

Studiul proporțiilor, după cum se poate vedea, dă un ajutor prețios în aprecierea corpului în ansamblu și în acest sens indicii corporali oferă date destul de precise atunci cînd ei se bazează pe măsurători exacte și pe o justă interpretare. Totuși, nu trebuie scăpat din vedere faptul că însuși gradul proporțiilor constituie în ultima analiză un mijloc ajutător de apreciere, el reprezentînd doar un singur element din complexul de criterii pe care trebuie să se bazeze aprecierea exteriorului animalelor.

Condiția animalelor

Pentru ca examenul și aprecierea după exterior să fie concrete, animalele trebuie să se găsească într-o anumită „condiție".

În zootehnie, termenul „condiție" are o semnificație consacrată, el reprezentînd o anumită stare fiziologică și de întreținere a unui animal. Astfel, se cunosc 4 feluri de „condiții" și anume: condiția de reproducție, condiția de antrenament sau de muncă, condiția de îngrășare și condiția de extenuare.

Condiția de reproducție se caracterizează printr-o bună stare de întreținere, prin vioiciune și vigoare, în special la masculi. Condiția de reproducție se consideră ca fiind condiția normală, în care toate funcțiunile organismului se desfășoară în mod normal. Această condiție este cea mai potrivită pentru aprecierea justă a exteriorului.

Condiția de antrenament sau de muncă este caracterizată printr-o stare bună de întreținere, cu deosebire că din cauza exercițiului zilnic animalele au un tonus muscular mai ridicat și o expresie mai evidentă a vigorii și energiei lor. În mod deosebit acest lucru se constată la cabalinele de pe hipodroame și în general la exemplarele supuse antrenamentului. Și această condiție prilejuiește o apreciere justă a exteriorului.

Condiția de îngrășare, după cum arată și denumirea reprezintă starea de întreținere în care procesele de asimilație depășesc dezasimilația, astfel că animalul începe să depună rezerve nutritive sub formă de țesut adipos, în special pe organele interne și la nivelul țesutului conjunctiv subcutanat. La o stare mai avansată, țesutul adipos se evidențiază sub formă de depozite, în special în anumite regiuni, cum ar fi regiunea superioară a gîtului, regiunea pieptului, baza cozii, regiunea fesieră etc. Condiția de îngrășare nu este favorabilă în aprecierea exteriorului, întrucît o serie întreagă de defecte de conformație pot fi ascunse sub stratul de grăsime subcutanat. În cazul condiției de îngrășare, nici valorile măsurătorilor nu sînt cele reale, ele fiind denaturate de stratul de grăsime, astfel că nici valorile relative și indicii corporali nu pot fi determinați în mod corect. În mod obișnuit animalele în condiție de îngrășare sînt destinate pentru sacrificare, astfel că ele nu sînt supuse examinării și aprecierii exteriorului pentru reproducție.

Scanned with OKEN Scanner

Condiţia de extenuare este opusă celei de îngrăşare. Din cauza subalimentaţiei sau a unor eforturi mari şi prelungite, asimilaţia este depăşită de dezasimilaţie, încît la un moment dat, după consumarea rezervelor organice, energia necesară este produsă pe seama ţesuturilor constitutive şi în primul rînd pe seama masei musculare. Aspectul animalelor ce se găsesc în condiţie de extenuare este caracteristic. Ele au masa musculară foarte redusă, iar unghiurile osoase sînt foarte evidente. Apofizele spinoase ale coloanei vertebrale sînt proeminente, dînd spinării şi crupei un aspect ascuţit, coastele sînt evidente, deşerturile foarte scobite etc. Aspectul general: istovire, oboseală, extenuare.

În această condiţie se mai spune că animalul se găseşte în stare de mizerie fiziologică.

Nici în această condiţie nu se poate face o apreciere justă a exteriorului animalelor, deoarece din cauza reducerii masei musculare dimensiunile corpului nu mai sînt normale şi nici raporturile dintre diferitele regiuni nu mai apar normale. De asemenea, aspectul general, armonia ansamblului şi profilurile corporale sînt denaturate de starea de slăbire a animalelor.

Pentru o apreciere justă a exteriorului, animalele trebuie să se găsească fie în condiţie de reproducţie, fie în condiţie de antrenament sau de muncă, deoarece numai în aceste cazuri se pot vedea exact şi just toate caracteristicile normale ale conformaţiei şi se pot determina corect măsurătorile, valorile relative şi indicii corporali pe baza cărora se poate trage concluzia generală asupra exteriorului.

Pielea şi fanerele

Însuşiri individuale care fac obiectul studiului exteriorului sînt şi aspectele oferite de *pielea* animalelor şi de producţiile acesteia: părul, lîna, penajul, coarnele etc., denumite *fanere*.

Se vor face referiri aici la aspectele exterioare ale *pielii, părului* şi *culorii* la mamiferele domestice, urmînd a reveni asupra structurii pielii şi părului şi la studiul constituţiei. Despre lînă se va vorbi în cadrul producţiilor animalelor domestice. Penajul fiind o problemă specifică păsărilor, despre el se vorbeşte în lucrările de avicultură, iar despre coarne tratează îndeosebi zootehnia specială a bovinelor.

Aspectele oferite de pielea şi părul mamiferelor domestice servesc în oarecare măsură ca elemente ajutătoare la aprecierea tipului de constituţie şi de producţie. Ele sînt folosite îndeosebi pentru identificarea animalelor şi pentru diferenţierea raselor. Culoarea părului constituie şi obiectul unor cercetări legate de ereditate.

Pielea este analizată macroscopic din punct de vedere al grosimii, elasticităţii, abundenţei ţesutului conjunctiv subcutanat şi depozitelor de grăsime de la nivelul ei.

Toate aceste aspecte se deduc prin inspecţie şi palpare, ele fiind destul de uşor de examinat.

Desigur că rezultatul examenului se exprimă în calificative ce sînt relativ aproximative.

Scanned with OKEN Scanner

Grosimea pielii se deduce prin palparea unui pliu făcut între degetul mare și index. Rezultatul examenului se exprimă prin termenii de „fină", „subțire" sau „groasă", cu unele gradații intermediare.

În aprecierea grosimii pielii trebuie să se țină seama de faptul că aceasta variază în raport cu rasa, sexul și vîrsta animalelor, și, la același animal de la o regiune la alta. Pielea este de obicei mai groasă pe părțile superioare ale trunchiului și mai subțire pe părțile inferioare ale acestuia. Pentru uniformitate în apreciere se examinează grosimea pielii în regiunea coastelor, imediat înapoia spetelor.

Elasticitatea pielii se apreciază făcînd pliuri cu mîna și observînd rapiditatea cu care ele dispar, după ce li s-a dat drumul. Rezultatul se exprimă prin „piele elastică" sau „lipsă de elasticitate", deci în termeni de asemenea subiectivi. Elasticitatea pielii, ca și gradul ei de detașare, diferă de la o regiune corporală la alta, astfel că și aceste însușiri trebuie examinate într-o anumită regiune corporală, de obicei în același loc unde se examinează și grosimea.

Țesutul conjunctiv subcutanat se examinează prin inspecție și prin palpare. La animalele la care țesutul conjunctiv este slab reprezentat, pe suprafața corpului se văd reliefați mușchii și proeminențele scheletului. La cabaline, în unele regiuni corporale se pot observa chiar arborizațiile vasculare subcutanate. La animalele cu țesutul conjunctiv subcutanat mai bogat, reliefarea mușchilor și a proeminențelor osoase este mai estompată. Palparea pielii, făcînd pliuri cu mîna, completează examenul vizual. Rezultatul se expune la fel de aproximativ: țesutul conjunctiv sărac sau bogat sau mai dens, mai lax etc.

Depozitele de țesut adipos subcutanat prezintă și un interes practic, deoarece pe baza acestora se deduce starea de îngrășare a unui animal. Se deduc tot prin palpare, ca și la examinarea țesutului conjunctiv subcutanat. Se examinează însă cu precădere anumite puncte de pe suprafața corpului, în care se depune de obicei mai multă grăsime și care constituie așa-numitele *puncte de maniament*. Cel mai adesea acest criteriu de apreciere a stării de îngrășare se folosește la taurine. La acestea, de exemplu, punctele principale de maniament sînt la partea anterioară a sternului, în jurul spetei, atît la partea anterioară, cît și la cea posterioară, în regiunea ultimelor coaste, în regiunea șoldurilor, la baza cozii, la pliul ei, la partea anterioară a ugerului etc.

Părul se examinează din punct de vedere al desimii, lungimii, finețe și direcției. După cum s-a arătat, despre structura lui se va vorbi la studiul constituției. Toate aceste aspecte servesc îndeosebi la diferențierea raselor și la determinarea constituției. Unele aspecte, cum sînt lungimea, finețea etc., sînt urmărite și în studiile de genetică.

Desimea părului reprezintă densitatea firelor de păr pe unitatea de suprafață corporală. Determinarea precisă se face numai în cazul producției de lînă sau în cercetări histologice. Altfel, desimea părului se analizează prin inspecție. Ea variază mult de la o regiune corporală la alta, dar prezintă variații și în raport cu rasa.

Lungimea părului se poate determina și cu ochiul liber și prin măsurători. Variază și de la o rasă la alta, dar și în raport cu anotimpul și

Scanned with OKEN Scanner

cu starea de întreţinere. În unele regiuni corporale părul este mult mai lung sau poate prezenta chiar o structură şi un aspect diferit, cum sînt coama şi coada la cabaline.

Finețea părului este redată de grosimea şi structura lui histologică. El poate fi mai aspru sau mai moale, în raport cu grosimea lui. Şi acest aspect variază de la o rasă la alta şi în raport cu constituţia, servind drept criteriu de diferenţiere a raselor.

Direcţia şi forma părului redau aspectul general al îmbrăcămintei piloase. Părul poate fi lins, cînd direcţia lui este dreaptă, poate fi creţ, cînd prezintă spirale de-a lungul lui, ondulat, cînd se prezintă sub formă de valuri, zbîrlit, cînd prezintă neregularităţi în direcţia lui etc.

Tot direcţia părului determină apariţia aşa-numitelor vîrtejuri, determinate de o orientare centrifugă a direcţiei firelor de păr. Ele se pot prezenta în jurul unui punct, formînd un fel de pîlnie în al cărui centru pielea este descoperită sau de-a lungul unei linii, formînd o dungă de dimensiuni diferite.

S-a căutat mai înainte să se facă o legătură între prezenţa acestor vîrtejuri şi constituţia sau capacitatea productivă a animalelor. U. Duerst consideră că frecvenţa şi intensitatea vîrtejurilor la cai ar indica o constituţie bună. De asemenea, el acordă o semnificaţie desenului pe care-l formează direcţia părului în regiunea perineală a vacilor, aşa-numita „oglindă a laptelui", a cărei lărgime ar fi direct proporţională cu producţia de lapte. Despre valoarea şi semnificaţia acestor semne izolate, s-a vorbit la dezvoltarea studiului exteriorului.

Culoarea la animalele domestice

Culoarea animalelor se datoreşte prezenţei în straturile pielei şi părului a pigmentului denumit *melanină*. La unele specii de animale culoarea este un caracter de rasă (taurine, porcine, iepuri, diferite specii de păsări etc.), servind în mare măsură la determinarea apartenenţei de rasă a indivizilor de rasă curată şi la recunoaşterea metişilor. La alte specii — îndeosebi la cabaline — culoarea nu este un caracter de rasă. Întrucît culoarea animalelor prezintă o importanţă deosebită la identificarea lor şi la diferenţierea raselor, constituind un element de studiu foarte des folosit în genetica animală şi avînd şi unele legături cu anumite calităţi ale animalelor, ne vom opri puţin asupra ei.

Culoarea animalelor a atras atenţia cercetătorilor încă din antichitate, nu numai ca mijloc de identificare a animalelor, ci şi ca semn al robusteţii şi chiar al capacităţii lor productive.

În general se considera că animalele cu culori închise sînt mai rezistente, lucru care pare a fi întemeiat. Se căuta însă şi aici să se tragă concluzii asupra capacităţii productive.

Astfel, se spunea că vacile de culoare roşie sînt cu atît mai bune producătoare de lapte cu cît au o nuanţă mai închisă a acestei culori, sau se consideră că degradarea culorii bălţăturilor la rasa Simmental ar fi un semn de degenerare etc.

Scanned with OKEN Scanner

Importanța culorii animalelor domestice constă în primul rînd în aceea că ajută la identificarea animalelor și la determinarea rasei căreia aparțin. La unele specii totuși culoarea dă indicații și în legătură cu puterea de aclimatizare în regiuni cu condiții naturale diferite de cele caracteristice locului de origine. Se știe astfel că porcii de culoare neagră sînt mai rezistenți la razele solare decît cei nepigmentați, fapt care explică puterea de aclimatizare mai mare a acestora în regiunile de stepă. Taurinele bălțate alb cu negru, dar cu ugerul nepigmentat, ținute mai mult timp sub acțiunea puternică a razelor solare, prezintă afecțiuni ale pielii ce acoperă ugerul; taurinele ce au un inel pigmentat în jurul ochilor sînt mai puțin expuse la afecțiuni ale ochilor decît cele ce nu posedă acest inel; copitele cu cornul pigmentat sînt mai rezistente decît cele cu cornul depigmentat. În general, se știe că animalele fără pigment (albinism) sînt mai puțin rezistente decît cele pigmentate etc.

Prezența pigmentului, fie în piele, fie în producțiile piloase, se întîlnește constant aproape la toate vertebratele superioare, el avînd un rol protector față de radiațiile solare. La mamifere, îndeosebi la speciile sălbatice, chiar dacă părul este lipsit de pigmenți, cum este cazul cu animalele polare mai ales, pielea este pigmentată. La toate formele sălbatice din care provin animalele domestice pigmentul este prezent deopotrivă în păr și piele, avînd o repartiție caracteristică atît pe firele de păr, cît și pe regiunile corporale. Sub influența domesticirii, la toate speciile se constată însă modificări esențiale, îndeosebi în privința repartizării pigmentului, mergînd chiar pînă la absența lui.

Cauza acestor modificări este încă departe de a fi lămurită. Pentru aceasta este necesară cunoașterea bazelor biochimice ale pigmentului principal care determină culoarea animalelor — melanina — precum și a proceselor de melanogeneză, care, după cum se va vedea, nu sînt nici ele complet elucidate. Se va reda deci mai jos, în mod succint, principalele date cunoscute pînă în prezent în legătură cu aceste probleme.

În legătură cu natura biochimică a pigmenților melanici și cu factorii care determină apariția lor nu s-a ajuns încă la o soluționare definitivă.

În piele, pigmenții melanici se găsesc îndeosebi în celulele cilindrice ale stratului generator (stratul bazal), unde granulele de melanină se găsesc sub formă de enclave citoplasmatice, situate mai ales la polul superior al nucleului celulelor. Cantitatea și nuanța pigmentului pot diferi. Pe măsură ce aceste celule se deplasează spre suprafața pielii, granulele de pigment dispar treptat, astfel că în stratul cornos se observă numai o culoare difuză. În zonele intens colorate pigmentul este însă prezent în toate straturile epidermului.

În afara celulelor cilindrice pigmentate din stratul bazal, la zona de unire a epidermului cu dermul se găsesc niște celule a căror origine nu a fost încă stabilită (epitelială, conjunctivă sau poate chiar nervoasă), care trimit ramificații atît în spațiile intercelulare ale epidermului, cît și în derm. Aceste celule, denumite la început *celule ramoase* sau *dendritice,* au primit denumirea de *melanoblaste,* întrucît atît corpul celulei, cît și prelungirile conțin granule de melanină, pe care se crede că le produc singure. Mai frecvent în țesutul conjunctiv dens și mai rar în țesutul

conjunctiv lax al pielii se mai găsesc o serie de celule pigmentate, cu excrescenţe scurte, neregulate, care au fost denumite celule *cromatofore* sau *melanofore dermice*. Se pare că acestea nu au decît un rol de depozitare a melaninei, nu şi de formare a ei.

În păr, pigmenţii melanici se găsesc în cantitate mai mare în substanţa corticală şi medulară. În substanţa corticală, melanina se poate găsi în stare granulară sau în stare difuză, fapt care determină pigmentarea mai intensă sau mai deschisă a părului. În substanţa medulară ea se găseşte sub formă de granule.

Structura chimică a melaninei nu este încă cunoscută. Se bănuieşte că este vorba de un amestec de pigmenţi avînd la bază C, O, H, N şi, de asemenea, S şi Fe. Sînt deci singurii pigmenţi de natură animală care conţin azot, spre deosebire de ceilalţi pigmenţi animali: lipocrom, hemosiderină, xantofilină etc.

Pigmenţii melanici sînt de natură endogenă, derivînd din sciziunea substanţelor proteice din citoplasmă.

La baza genezei pigmenţilor melanici stau mai mulţi factori şi anume:

— o substanţă sau o grupă de substanţe constituind aşa-numita substanţă-mamă sau *substanţă cromogenă*, din care iau naştere pigmenţii;

— unul sau mai mulţi *fermenţi* (oxidaze), care dau naştere pigmentului melanic pe baza substanţei cromogene, dublaţi de o serie de biocatalizatori exogeni (de unele vitamine) şi de unii hormoni;

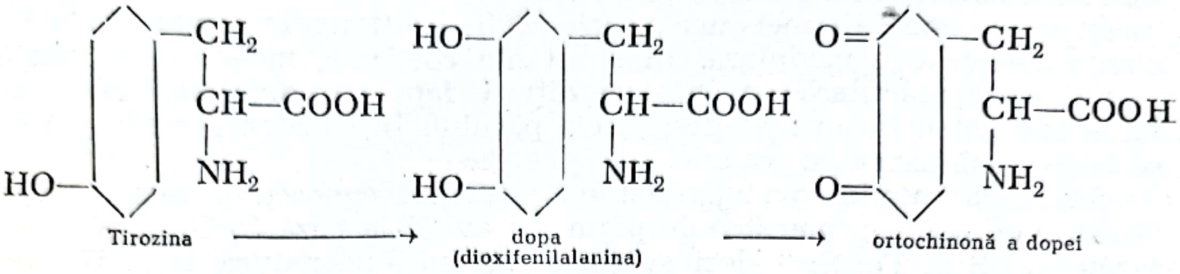
— *reactivitatea* mediului intern (pH-ul) la nivelul ţesuturilor, care condiţionează acţiunea fermenţilor.

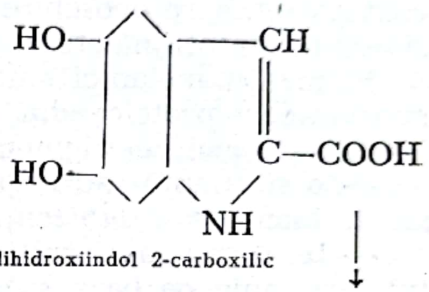
Substanţa cromogenă se crede că este constituită din cîţiva acizi aminaţi din grupa aminoacizilor ciclici ca: *tirozina*, 3,4-*dioxifenilalanina*, *tiramina* şi probabil, *triptofanul*. Toţi aceşti acizi aminaţi prin oxidare dau o culoare închisă.

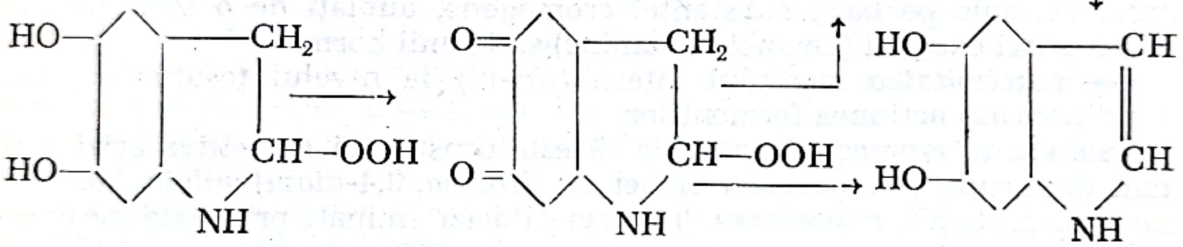
Bertrand (1896) este primul care emite ipoteza că tirozinaza ar fi fermentul care formează melanina pe seama tirozinei. Se ştie că dacă o soluţie de tirozină se tratează cu tirozinază, se obţine o întreagă gamă de culori, începînd cu roz, roşu, violet şi, în fine, negru. Mai departe, tot „in vitro", s-a constatat că tirozinaza acţionează la un anumit pH, şi anume la pH=6,2. În mediu puternic alcalin (pH=11) se obţine culoarea neagră direct, fără tranziţie prin roz, roşu sau violet. Punctul de plecare în explicarea melanogenezei „in vivo" îl constituie experienţele lui Bruno Bloch (1917). El observă că bucăţi de piele nepigmentate, introduse într-o soluţie de 3,4-dioxifenilalanină (denumită prescurtat „dopa"), iau repede o coloraţie intensă; bucăţi de piele albinotică, tratate în acelaşi fel rămîn nepigmentate. El presupune că un ferment oxidativ specific — dopaoxidaza — ar determina transformarea 3,4-dioxifenilalaninei în melanină. Întrucît însă 3,4-dioxifenilalanina este foarte puţin stabilă, se crede că ea ar constitui numai o fază de tranziţie, punctul de plecare fiind tot tirozina. De asemenea se consideră că acelaşi ferment — tirozinaza — ar determina atît transformarea tirozinei în 3,4-dioxifenilalanină, cît şi transformarea acesteia mai departe în pigmenţi melanici. După cum s-a spus, compoziţia exactă şi structura chimică a pigmenţilor melanici nu se cunosc; se ştie însă că ei conţin *un*

Scanned with OKEN Scanner

nucleu de indol iar procesele de transformare a tirozinei au putut fi urmărite pînă la substanța 5,6-dihidroxiindol, după schema următoare (după Raper, din L. Chiosa):

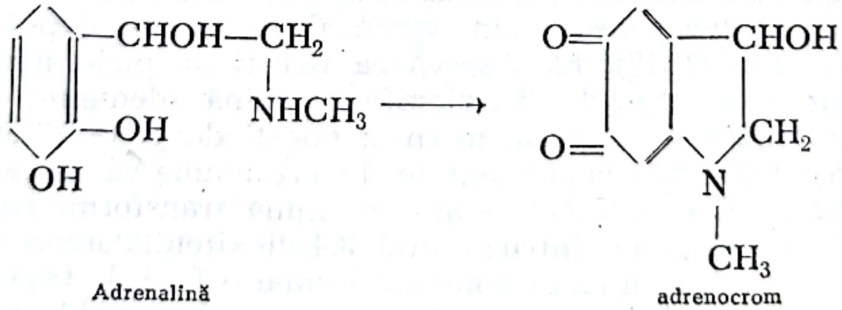






Modul în care se formează mai departe pigmentul melanic nu se cunoaște.

Se crede că și adrenalina, tot sub influența tirozinazei, ar putea da naștere unui pigment melanic, trecînd prin adrenocrom:



După cum se știe însă, și adrenalina are ca punct de plecare, în formarea ei în organism, tot tirozina, trecînd prin 3,4-dioxifenilalanină, 3,4-dihidroxifeniletilamină, noradrenalină și, în fine, adrenalină. Acest lucru ne îndreptățește să considerăm numai tirozina ca punct de plecare

în formarea pigmenţilor melanici, căile diferite de transformare a acesteia ducînd însă la formarea mai multora din pigmenţii pe care-i cuprinde melanina.

Procesul melanogenezei pare a avea loc numai în melanoblaste, întrucît numai acestea dau reacţia lui Bloch, pe care nu o dau nici celulele pigmentate din stratul bazal şi nici cromatoforele dermice.

Fermenţii care provoacă transformarea substanţelor cromatogene în pigmenţi melanici sînt de natură endogenă şi de natură exogenă. Din prima categorie face parte cu siguranţă tirozinaza, o oxidază care determină principalele etape ale transformărilor; ulterior intervine şi o decarboxilază, iar în etapele finale, necunoscute încă, probabil că intervin şi alţi fermenţi, de asemenea neidentificaţi. Factorul exogen, după ultimele cercetări, pare a fi acidul paraaminobenzoic (vit H_1), care se ştie că accelerează procesul de oxidare a tirozinei de către tirozinază. S-a constatat de asemenea, *in vivo*, că acidul paraaminobenzoic joacă un rol de coenzimă. Lipsa acidului paraaminobenzoic din hrana şoarecilor sau a şobolanilor cu blana neagră determină o depigmentare a părului acestora; de asemenea, la animalele carenţate în acid paraaminobenzoic reacţia lui Bloch este negativă. În schimb, acromotrichia determinată experimental de hidrochinonă, feniltiocarbamidă, ortoaminoazotoluen etc., este vindecată de acesta. De aici denumirea acidului paraaminobenzoic de „factor anticanitic". Se pare însă că acţiunea aceasta antiacromotrichică a acidului paraaminobenzoic este condiţionată şi de prezenţa acidului folic (pteroilglutamic) şi a acidului pantotenic. Se ştie, de exemplu, că şi carenţa pantotenică determină o acromotrichie, care însă nu este remediată de acidul paraaminobenzoic. Pe de altă parte, se pare că vitamina C (acidul ascorbic) are o acţiune antagonistă faţă de acidul paraaminobenzoic, în sensul că reacţia lui Bloch este inhibată de această vitamină (Best şi Taylor, 1955).

Melanogeneza este în funcţie şi de pH-ul mediului, după cum s-a văzut din rezultatele pe care le dă tirozina supusă acţiunii tirozinazei, în medii cu alcalinitate diferită.

Pornind de la această constatare, este firesc să presupunem că şi „in vivo" alcalinitatea joacă un rol în melanogeneză. La animalele vii alcalinitatea sîngelui este supusă însă unor variaţii destul de însemnate, datorită unor factori accidentali, în primul rînd datorită naturii alimentaţiei. În condiţii asemănătoare de alimentaţie se poate totuşi constata şi pe animalele vii o corelaţie între natura pigmentaţiei şi alcalinitatea sîngelui. În urma cercetărilor făcute, Duerst găseşte la taurine următoarele date (mg NaOH la 100 cm^3 sînge):

La taurinele bălţate elveţiene:

— bălţat cu galben	234
— bălţat cu galben-roşcat	252
— bălţat cu roşu	320
— bălţat cu negru 90%	370
— bălţat cu negru 20%	255

La taurinele brune elveţiene:

— brun-deschis	227
— brun-şoriciu	242
— brun-închis	310

Desigur că în măsura în care alcalinitatea este numai unul din factorii multipli care condiţionează natura pigmentaţiei, această corelaţie trebuie considerată nu ca un factor determinant principal, ci ca unul din factorii complexului.

Geneza pigmenţilor melanici este reglată de complexul neurohormonal, dar modul exact de acţionare şi interdependenţa dintre sistemul nervos şi sistemul endocrin nu sînt suficient clarificate, mai ales la vertebratele superioare.

Acest lucru s-a putut însă urmări mai uşor la unele vertebrate inferioare, la poichiloterme, la care pigmentarea sau depigmentarea tegumentului este mult mai mobilă. Experienţe făcute pe broaşte (S w i n g l e, 1921), arată că hormonul secretat de *pars intermedia* (intermidina sau hormonul melanofor) are o acţiune directă asupra culorii acestora. La broaştele hipofizectomizate se constată o decolorare a pielii, iar injectarea de intermidină şi expunerea la soare fac să reapară pigmentaţia. Afecţiuni ale hipotalamusului determină de asemenea apariţia unei pigmentări mai intense. F o u c h e t (cit. de L e v i, 1954) consideră că sistemul nervos simpatic are un rol important în melanogeneză. Denervarea la mamifere şi la om determină o pigmentare intensă, pe cînd excitarea ramurilor nervoase face să dispară pigmentul (vitiligo). Experienţele făcute pe ţipari arată de asemenea relaţia antagonică dintre factorul nervos (simpatic) şi factorul hormonal: excitarea simpaticului, face să dispară pigmentul din piele, intermidina îl face să reapară. În complexul hormonal se cuprind însă şi alţi factori. Astfel, adrenalina are o acţiune antagonistă faţă de intermidină, determinînd dispariţia culorii. De asemenea, un rol important joacă şi hormonii steroizi, atît cei corticosuprarenali, cît şi cei sexuali.

În mod natural, schimbarea culorii la unele vertebrate inferioare, la peşti, broaşte şi chiar la unele reptile (cameleon), se produce prin intermediul sistemului nervos superior. Excitaţiile primite pe calea nervului optic reglează, prin intermediul hipotalamusului (nucleii supraoptici), activitatea secretoare a lobului mijlociu al hipofizei. Pe de altă parte, sistemul nervos simpatic lucrează şi prin ramurile lui periferice, întrucît s-a arătat că excitarea acestora determină dispariţia pigmentului. Acest lucru se poate explica prin aceea că mediatorul chimic eliberat de excitarea nervilor simpatici — simpatina — are un efect identic cu al adrenalinei, a cărei acţiune antagonică cu intermidina a fost demonstrată.

În acest sens pledează şi observaţia că administrarea repetată de acid paraaminobenzoic (vit. H_1) determină, la indivizii cu părul alb (este vorba de om), o pigmentare dispusă de-a lungul distribuţiei filetelor nervoase.

Scanned with OKEN Scanner

După cum s-a arătat mai sus, la vertebratele superioare, adică la păsări şi mamifere, modul de acţionare a complexului neurohormonal este mult mai complex şi el nu a fost încă complet lămurit. Cele constatate la vertebratele inferioare constituie însă o indicaţie valoroasă pentru explicarea procesului melanogenezei şi la acestea.

Modificările pigmentaţiei pielii şi părului la mamifere se datoresc desigur schimbărilor provocate de domesticire în cadrul complexului de factori care guvernează procesul melanogenezei. Care este natura acestor modificări din complexul neuro-hormonal nu se ştie încă. Modificările privesc îndeosebi repartiţia pigmenţilor fie pe diferitele regiuni corporale, fie chiar pe diferitele zone ale aceluiaşi fir de păr. În general, principalele aspecte ale acestor modificări au fost grupate în categoriile arătate în continuare.

Melanism, caracterizat printr-o repartiţie uniformă a pigmentului negru, pe întregul corp rezultînd, ca aspecte exterioare, culori brune-închis pînă la negru complet.

Flavism, caracterizat prin repartiţia uniformă pe întregul corp a pigmentului galben-deschis.

Culori intermediare, tot cu o repartiţie uniformă a pigmentului pe corp, dar cu nuanţe intermediare: brun-deschis, roşu-brun etc.

Culori bălţate, cu zone depigmentate răspîndite pe un fond colorat cu una din culorile de mai sus.

Leucism, caracterizat prin lipsa completă a pigmentului din firele de păr, dar prezenţa lui în piele, în ochi şi în unele mucoase aparente.

Albinism, caracterizat prin lipsa totală a pigmentului atît în firele de păr, cît şi din piele, ochi şi mucoasele aparente.

Toate aceste forme de prezentare a pigmentării animalelor domestice reprezintă deci abateri de la culoarea formelor sălbatice din care provin. Pînă în prezent însă nu s-a putut face o legătură între modificarea vreunuia din factorii care participă la melanogeneză şi aceste abateri. Se presupune numai că albinismul ar denota lipsa fermenţilor care transformă substanţele cromogene în melanină sau că bălţăturile ar fi urmarea unei tulburări a factorilor ereditari care reglementează repartiţia uniformă a pigmentului.

Încercările de a lămuri mecanismul apariţiei culorilor şi de a identifica factorii care stau la baza lor, prin încrucişări făcute de către genetişti, nu au putut duce la rezultate concludente. Cercetări extrem de numeroase făcute pe rozătoare şi în special pe şoareci au dus la concluzia că există un număr deosebit de mare de factori genetici care participă la apariţia diferitelor culori, dar nu s-a cercetat acţiunea lor fiziologică.

Cel mai important element al culorii, folosit pentru identificarea animalelor şi determinarea raselor, îl constituie repartizarea pigmentului pe suprafaţa corporală. Din acest punct de vedere, după cum se arată mai jos, există mai multe categorii de culori.

Culorile simple, în care toate firele de păr de pe întregul corp sînt colorate la fel, avînd cel mult unele zone mai decolorate, în special în părţile declive ale trunchiului, în regiunea subsuorii, pe abdomen, pe partea internă a coapselor etc. În cadrul culorilor simple, de exemplu,

Scanned with OKEN Scanner

sînt culorile albă, neagră, roibă și izabelă la cabaline; albă, neagră, roșie, galbenă etc. la taurine; albă, neagră, cafenie etc. la ovine; albă, neagră, blondă, roșcată etc. la porcine.

Culorile simple prezintă în mod obișnuit o mare variabilitate de nuanțe, astfel că la indicarea culorii trebuie specificată și nuanța ei. Vom vedea, de exemplu, alb-mat, negru-mat, negru-corb sau roib-deschis, roib-auriu, roib-arămiu, roib-castaniu, roib-vișiniu etc.

Culorile compuse, în care există fire de păr de culori diferite. Numărul de culori cu care sînt pigmentate firele de păr poate da:

— *culori binare,* în care există fire de păr de două feluri cu două culori diferite;

— *culori trinare,* în care există fire de păr de trei feluri cu trei culori diferite. După repartizarea pe suprafața corporală a fibrelor de păr colorate diferit, se deosebesc culori zonale, azonale și bălțate.

Culorile zonale se caracterizează prin aceea că firele de păr diferit pigmentate sînt repartizate pe zone determinate. Astfel sînt la cabaline culorile: murgă, șargă, șoricie, unde culoarea pe trunchi este mai deschisă, iar pe extremități — pe cap, pe membre de la genunchi în jos, la coamă și la coadă — este mai închisă. Culorile zonale sînt în mod obișnuit culori binare.

Culorile azonale pot fi binare sau trinare și se caracterizează prin faptul că perii pigmentați în mod diferit sînt repartizați într-un amestec mai mult sau mai puțin uniform pe întregul corp. Exemple de culori compuse azonale sînt: culoarea dereșă, culoarea trinară cu peri albi, negri și roșii, culoarea piersicie, culoarea binară cu peri colorați în alb și roșu și culoarea vînătă, tot culoare binară, cu peri colorați în alb și negru. Atît la cabaline, cît și la celelalte specii culorile compuse azonale pot lua cele mai variate forme și nuanțe.

Culorile bălțate sînt în marea majoritate a cazurilor binare și numai la cîteva specii — fără prea mare importanță zootehnică (rozătoare și carnivore) — pot fi trinare. În culorile bălțate perii colorați în mod diferit ocupă zone bine delimitate, cu o repartizare variabilă a lor. Cele mai des întîlnite sînt culorile bălțate alb cu roșu și alb cu negru. În denumire se pune la început culoarea care ocupă suprafața cea mai mare, constituind fondul culorii. De exemplu, se spune bălțat alb cu roșu cînd predomină culoarea albă și bălțat roșu cu alb cînd predomină culoarea roșie.

Particularitățile culorilor

Se numesc particularități ale culorilor anumite abateri de la culoarea obișnuită a corpului. Acestea pot fi determinate de o anumită nuanță caracteristică sau un reflex aparte al culorii generale, de o decolorare sau depigmentare mai intensă, de asemenea, a unor zone delimitate.

În privința nuanței, după cum s-a mai arătat, se disting culori mai închise, mai deschise sau degradate etc. În acest sens particularitatea se adaugă imediat după indicarea culorii, de exemplu, roib, vînăt sau murg închis, deschis, degradat etc. Reflexele culorii cel mai adesea sînt asemănate cu reflexele unor metale: arămiu, auriu, argintiu, plumburiu sau cu alte obiecte care sugerează similitudinea: castaniu, vișiniu, cărbuniu etc.

Scanned with OKEN Scanner

Decolorarea unor zone delimitate se poate întîlni pe orice regiune a corpului și ea se trece în foaia semnaletică la particularități, cu indicarea precisă a regiunii corporale unde se află. Zonele pigmentate mai intens, denumite de obicei „pete antracoide", se pot adesea întîlni pe orice regiune corporală. Există însă și anumite pigmentări cu locuri fixe, avînd anumite denumiri. Astfel se întîlnesc „dunga de măgar" — o linie de culoare mai închisă ce se observă în unele cazuri la cai și care se întinde pe linia superioară a trunchiului de la grebăn pînă la baza cozii; „crucea de măgar", tot sub forma unei linii mai închise, prelungindu-se de o parte și de alta a spetelor și care de obicei este însoțită de dunga de măgar; de asemenea există „zebrurile" — sub forma unor dungi mai închise, așezate de obicei transversal la nivelul antebrațului, fiind mai evidente pe partea posterioară a membrului anterior.

Depigmentarea unor zone delimitate este una din particularitățile cele mai des întîlnite, în special la cabaline; ele se găsesc destul de frecvent și la bovine și la porcine (la ovine particularitățile de culoare au un caracter aparte, referindu-se în special la culoarea jarului). Aceste depigmentări au, în general, un sediu determinat, de preferință la cap și la extremitățile membrelor. La cabaline ele au o nomenclatură consacrată. În general, cele din regiunea capului se numesc „brezături", iar cele de la membre se numesc „pintenogeli".

După forma și gradul de extindere, ele prezintă o foarte mare variabilitate, existînd totuși denumiri diferențiate pentru fiecare formă sau grad de extindere, fapt care dovedește importanța lor pentru identificarea animalelor.

Acestea sînt principalele aspecte care trebuie analizate în legătură cu alcătuirea corpului animalelor domestice. După cum s-a arătat de la început, cunoașterea acestora prezintă o importanță deosebită pentru examinarea și aprecierea animalelor în vederea selecției. Metodele folosite pentru aprecierea animalelor pe baza acestor elemente vor fi arătate atunci cînd se va trata problema selecției.

Constituția animalelor domestice

Dezvoltarea studiului exteriorului și aplicarea lui din ce în ce mai largă în aprecierea și selecția animalelor au făcut să apară necesitatea unei noțiuni mai cuprinzătoare, care să exprime și alte însușiri generale ale organismelor, necuprinse în noțiunea de exterior, dar legate de valoarea economică și de reproducție a animalelor. Era vorba în primul rînd de exprimarea stărilor organice generale ce se traduc printr-o desfășurare armonioasă a tuturor funcțiunilor vitale și mai ales printr-o putere mare de rezistență a organismelor față de factorii nefavorabili de mediu, inclusiv agenții patogeni. Astfel, inspirîndu-se din științele medicale, zootehniștii au introdus și în zootehnie noțiunea de *constituție*.

În medicină, noțiunea de constituție a apărut încă din antichitate. Hippocrat (460—308 î.e.n.), considerat ca întemeietorul medicinei,

observase deja că oamenii se comportă în mod diferit față de anumite afecțiuni, arătînd fie o rezistență diferită față de agenții patogeni, fie o evoluție și un sfîrșit diferit al uneia și aceleiași afecțiuni. Aceste particularități de comportare s-ar datora, după Hippocrat, modului în care se combină cele patru sucuri principale ce alcătuiesc organismul viu: sîngele, mucusul, bila galbenă din ficat și bila neagră din splină. O bună combinare a acestora determină starea de sănătate (eucrasia), în timp ce combinarea lor disproporționată determină predispoziția la îmbolnăvire (discrasia). Hippocrat arăta chiar că, pentru aceste considerente, diferitele organisme pot avea o constituție „bună sau rea", „tare sau moale", „uscată sau afînată" etc.

Teoria lui Hippocrat este dezvoltată cinci secole mai tîrziu de către Claudius Galenus (122—199 e.n.). Acesta folosește pentru prima dată termenul de *constituție* și bazîndu-se tot pe ideea combinării celor patru sucuri, pe care le denumește „umori", emite „teoria umorală" asupra constituției. Galenus deosebește patru tipuri constituționale, după umoarea care predomină în organism, și anume: tipul flegmatic, la care predomină mucusul, tipul sanguin, la care predomină sîngele, tipul holeric, la care predomină bila galbenă din ficat și tipul melancolic, la care predomină bila neagră din splină. Tot Galenus folosește pentru prima dată și termenul de „habitus", pentru a desemna exteriorizarea morfologică a celor patru tipuri amintite.

Teoria umorală a lui Hippocrat, dezvoltată de Claudius Galenus, a dăinuit pînă la jumătatea secolului trecut. Ea se baza în mare măsură pe elemente fanteziste, dar avea meritul de a privi totuși constituția ca pe o însușire redată de stările generale ale organismului considerat ca un întreg.

O dată cu dezvoltarea mijloacelor de analiză amănunțită a elementelor constitutive ale organismelor vii, îndeosebi o dată cu descoperirea microscopului, se renunță la teoria umorală a constituției. Cercetătorii caută acum să lege această noțiune de elementele redate de analiza organelor, țesuturilor și celulelor organismelor. Această îndreptare către analiza materialistă a elementelor care determină constituția are loc din păcate în momentul în care, în biologie în general, și îndeosebi în patologie, predomină concepția anatomo-localicistă a lui Virchow (1821—1902).

„Celula este realmente ultimul element structural al tuturor manifestărilor vitale, atît în starea de sănătate, cît și în starea de boală", spune Virchow. Teoria lui Virchow despre „patologia celulară" a dat un impuls puternic dezvoltării histologiei și îndeosebi histopatologiei, dar ea a avut un efect negativ în legătură cu interpretarea generală a stărilor patologice și fiziologice. Concentrarea atenției asupra fenomenelor patologice locale, considerarea organismului ca un „stat federal" alcătuit din elemente autonome — celulele — a făcut să se piardă din vedere „întregul" legătura reciprocă strînsă a elementelor care compun organismul viu și legătura acestuia cu condițiile de mediu. Pe de altă parte, dezvoltarea microbiologiei, descoperirea agenților patogeni ai principalelor boli microbiene, face ca atenția și cercetarea cauzelor stărilor patologice să se îndrepte în mod exclusiv spre acești agenți, boala fiind considerată ca un

Scanned with OKEN Scanner

rezultat al acțiunii unilaterale a acestora asupra organismului și nu ca un rezultat al reacționării organismului ca un întreg față de agenții patogeni pătrunși în organism.

Cam în același timp se găsesc însă și cercetători care se întorc la vechea teorie umorală a lui Hippocrat și Galenus, considerînd de astădată ca elemente generale determinante ale constituției sîngele, limfa și sistemul nervos. Aceștia constituiau așa-numitul curent *neohippocratic*, care se găsea oarecum în opoziție cu curentul anatomo-localicist. Reprezentanți ai acestor două moduri de a vedea lucrurile au continuat să cerceteze problema constituției, emițînd diferite teorii în legătură cu aceasta.

Astfel, curentul localicist a făcut ca să fie privită constituția în mod unilateral, fie prin unele aspecte funcționale, fie uneori chiar numai prin elemente morfologice izolate.

Unii autori iau, de exemplu, în considerație numai elementele morfologice. Astfel, în legătură cu constituția la animalele domestice sînt cunoscute lucrările lui K. Malsburg, care a căutat să facă chiar o clasificare a tipurilor de constituție după caracterele celulelor. Făcînd măsurători asupra celulelor la diferite rase de animale, el deosebește trei categorii de celule: celule mici, celule mari și celule fine. Animalele cu celule mari ar avea o constituție grosolană, cele cu celule mici ar avea o constituție fină, iar cele cu celule fine ar fi mai precoce, orientate în special către producția de carne. Alți autori au căutat să lege constituția de compoziția sîngelui, de cantitatea de substanță uscată din sînge, de alcalinitatea sîngelui etc.

Este desigur adevărat că microstructura internă a organismelor sau diferitele constante biofizice și biochimice ale sîngelui sau altor componente ale organismelor sînt în legătură strînsă cu constituția. Totuși nu se poate considera că tipul de constituție este legat și condiționat exclusiv de o singură însușire morfologică sau de un singur aspect biofizic, biochimic etc.

O altă serie de cercetători, bazați pe dezvoltarea cercetărilor din domeniul endocrinologiei și pe importantele descoperiri privind rolul glandelor cu secreție internă în fiziologia normală și patologică a organismelor, caută să lege constituția în mod exclusiv de caracterul activității diferitelor glande endocrine. Această concepție se bazează și pe datele experimentale observate în cazurile de extirpare parțială a unor glande cu secreție internă.

Se știe astfel că extirparea parțială a glandelor paratiroide, a tiroidei, a lobului anterior al hipofizei etc., la începutul perioadei de creștere și dezvoltare a animalelor, determină o serie de schimbări ale însușirilor animalelor operate.

Desigur, tabloul general endocrinologic al animalelor are o importanță deosebită în determinarea tipului fiziologic, respectiv a tipului morfologic, dar aceasta nu poate însemna nicidecum că s-ar putea lega caracterul constituției animalelor în mod unilateral numai de activitatea glandelor cu secreție internă. Aceasta cu atît mai mult cu cît ele nu pot fi considerate ca factori primari și izolați, ci ca elemente intermediare ale complexului fiziologic care dirijează creșterea și dezvoltarea, ca și procesul de reacționare și adaptare a organismelor la condițiile de mediu, în care sistemul nervos superior are rolul principal.

Scanned with OKEN Scanner

Este deci normal ca intenţiile de analizare şi caracterizare a constituţiei numai după anumite elemente izolate să nu poată da rezultate, deoarece în acest caz se ignorează una din cele mai largi legi ale dialecticii: legătura indisolubilă dintre formă şi funcţiune, interdependenţa şi interacţiunea lor reciprocă.

Pentru o justă interpretare a noţiunii de constituţie este necesară considerarea organismelor prin prisma unităţii dialectice dintre organismele vii şi mediu şi prin prisma legăturilor reciproce dintre diferitele părţi constitutive care alcătuiesc corpul organismelor ca un întreg.

Organismele vii trebuie considerate ca sisteme deosebit de complexe, compuse dintr-un număr infinit de părţi strîns legate unele de altele şi, de asemenea, strîns legate, în întregul lor, cu condiţiile mediului extern. Unitatea dintre părţile constitutive şi alcătuirea întregului se efectuează pe de o parte prin legătura dintre celule, ţesuturi, organe şi lichide care formează o singură masă, o singură unitate morfologică, iar pe de altă parte, prin legătura umorală. Aceste legături sînt realizate şi coordonate pe baza activităţii sistemului nervos superior. De asemenea, legătura organismului ca un întreg cu condiţiile mediului extern este asigurată de activitatea nervoasă superioară.

Importanţa studiului constituţiei

Dezvoltarea studiului constituţiei în legătură cu ştiinţele medicale a făcut ca înţelesul noţiunii să fie axat în totalitatea lui pe cerinţele practicii medicale, astfel că, aşa cum ea a fost concepută de la început, a continuat să fie legată şi mai departe tot de starea de sănătate sau de boală. Cu această semnificaţie ea a fost aplicată iniţial şi în zootehnie, şi tot în raport cu situaţia din medicină s-a căutat să se dea şi explicarea cauzelor care determină diferitele stări constituţionale la animalele domestice.

Dacă însă la început s-a considerat suficientă folosirea noţiunii de constituţie numai în sensul ei medical, mai tîrziu s-a văzut că particularităţile constituţionale la animalele domestice sînt legate şi de alte însuşiri ale acestora, şi în primul rînd de caracterul producţiilor lor economice.

P. N. Kuleşov atrage atenţia asupra necesităţii de a analiza şi aprecia constituţia animalelor domestice şi în raport cu caracterul producţiei economice către care sînt specializate animalele, întrucît atît elementele morfologice, cît şi cele fiziologice se găsesc într-o strînsă legătură cu producţia, pe baza principiului darvinist al dezvoltării corelative. Acelaşi punct de vedere împărtăşeşte şi cunoscutul zootehnist U. Duerst, care s-a ocupat pe larg de studiul constituţiei.

O serie de cercetători consideră însă că nu trebuie să se includă în noţiunea de constituţie şi caracterul producţiilor economice ale animalelor. Constituţia, după aceşti autori, trebuie să se rezume îndeosebi la puterea de rezistenţă a organismelor animale faţă de factorii nefavorabili de mediu, la o serie de însuşiri biologice generale, ca longevitate, fecunditate, şi cel mult la nivelul producţiei. Caracterul producţiei, specializarea animalelor

Scanned with OKEN Scanner

către anumite producții economice, care se exteriorizează prin anumite tipuri morfologice și fiziologice, după acești autori nu trebuie confundate cu constituția animalelor.

Aceste două puncte de vedere diferite au făcut ca și semnificația dată constituției să fie diferită și să se formuleze deci și definiții diferite. Nici printre autorii care exclud din constituție tipul de producție nu există un punct de vedere comun în privința interpretării și definirii constituției. Unii dintre ei consideră că constituția se traduce — în cele din urmă — prin capacitatea productivă a animalelor și că deci și aprecierea ei trebuie făcută numai din acest punct de vedere. Astfel, J. Hammond (1952) definește constituția ca *„puterea animalului de a da o producție mulțumitoare, sub influența condițiilor de mediu în care trăiește"*. Alți autori pun în centrul noțiunii „puterea de rezistență" a animalului. W. Zorn (1954) rezumă, de exemplu, semnificația constituției la „capacitatea organismului de a reacționa la factorii externi" sau mai precis „rezistența individuală la influențele dăunătoare". În sfîrșit, alți autori, excluzînd de asemenea caracterul producției din noțiunea de constituție, îi dau o semnificație mai largă. Astfel, J. Schmidt și colab. (1956) consideră că o constituție bună se traduce printr-o bună stare de sănătate, prin putere de rezistență și fecunditate. W. Koch (1954) dă de asemenea o definiție mai largă noțiunii, spunînd: *Constituția este capacitatea individual diferențiată a corpului de a reacționa la excitațiile mediului"*, după ce în prealabil a semnalat că *„productivitatea generală a corpului exprimată atît prin capacitatea de a da o producție ridicată, cît și prin capacitatea de apărare, se numește tot constituție"*. Același punct de vedere împărtășește și V. Goerttler (1955) cînd spune că constituția reprezintă *„alcătuirea generală a corpului, înnăscută (moștenită), modificabilă în anumite limite sub influența diferiților factori de mediu, de o deosebită importanță fiind rezistența față de boli și față de influențele dăunătoare ale mediului"*.

Autorii americani, în lucrările lor recente, nici nu pomenesc despre cuvîntul constituție (V. A. Rice și F. N. Andrews, 1953, L. M. Winters, 1950). Ei consideră că pentru aprecierea animalelor și pentru alegerea lor în vederea producției, atenția trebuie îndreptată în primul rînd asupra puterii productive, asupra fecundității, a duratei de folosire, a puterii de rezistență la îmbolnăvire etc. Or, această apreciere separată a tuturor însușirilor economice și biologice ar face ca folosirea unei noțiuni atotcuprinzătoare să devină inutilă. Desigur că acest punct de vedere a fost determinat de faptul că folosirea în practică a noțiunii de constituție întîmpină încă dificultăți din cele mai serioase. Dacă din punct de vedere teoretic lucrurile sînt încă discutate și părerile sînt încă împărțite, cu atît mai dificilă este folosirea practică a acestei noțiuni.

Este totuși o realitate că introducerea constituției în practica selecției animalelor a fost determinată de însești cerințele practicii, că nu se poate face abstracție de ea și că trebuie lămurită în înțelesul ei teoretic pentru a putea deveni folosibilă în practică.

De asemenea, nu putem să facem abstracție de caracterul producției economice a animalelor atunci cînd vorbim despre constituție. Specializarea animalelor către diferite producții economice reprezintă o treaptă

Scanned with OKEN Scanner

superioară în nivelul creşterii animalelor. Crearea unor rase de taurine specializate către producţia de lapte sau către producţia de carne, specializarea unor rase de cabaline în direcţia vitezei sau în direcţia tracţiunii grele, specializarea raselor de ovine înspre producţia de lînă fină sau înspre producţia de carne etc., au determinat, paralel cu dezvoltarea producţiei respective, o restructurare morfo-fiziologică a întregului organism. Paralel cu apariţia unor „tipuri de producţie" au apărut deci anumite „tipuri morfologice" şi anumite „tipuri fiziologice" *care nu trebuie confundate cu tipurile de constituţie, dar de care nu se poate face abstracţie atunci cînd vorbim despre constituţia animalelor domestice, între ele fiind totuşi o legătură strînsă.*

Ca atare, definiţia constituţiei trebuie să includă şi elementul productivităţii, atît ca „nivel al producţiei", dar mai ales ca „tip" de producţie.

U. Duerst (1931), unul din cercetătorii care s-au ocupat foarte mult cu studiul constituţiei, aducînd o serie de contribuţii valoroase, defineşte constituţia ca *„totalitatea rezultatelor adaptării micro- şi macrostructurii organelor şi a funcţiunilor de completare (sistemul endocrin şi reticuloendotelial) la condiţiile mediului înconjurător, adaptări exprimate în principal prin grade diferite ale proceselor oxidative".* El arată în continuare că constituţia se oglindeşte atît în conformaţie (*habitus*), cît şi în structura internă (*complexion*) şi în temperament, găsindu-şi expresia şi în producţiile economice ale animalelor.

După cum se vede, este o definiţie destul de corespunzătoare, însă expusă totuşi, ca să spunem aşa, în două etape, cu o completare a definiţiei propriu-zise. Ea nu se referă însă la modul de formare a constituţiei, la geneza ei în organismul dat. Are totuşi meritul de a arăta că prin esenţa ei constituţia este o însuşire formată filogenetic, ca rezultat al adaptării organismelor la mediu. Prin afirmaţia că aceste adaptări se exprimă prin „grade diferite ale proceselor oxidative", Duerst arată că în mod implicit constituţia include şi tipul de producţie, întrucît într-adevăr nivelul proceselor oxidative diferă în raport cu acesta. Vom vedea de altfel mai departe că şi în analiza elementelor care determină constituţia Duerst pune pe primul plan elementele morfologice şi fiziologice.

În lumina acestor considerente, se poate spune că constituţia reprezintă *totalitatea însuşirilor morfo-fiziologice ale organismului, condiţionate de baza ereditară şi de condiţiile dezvoltării individuale şi legate de caracterul producţiei şi de puterea de rezistenţă a organismului.*

Această definiţie pare a fi destul de completă, ea cuprinzînd toate elementele ce trebuie cuprinse în noţiunea de constituţie.

Importanţa studiului constituţiei animalelor domestice constă în primul rînd în aceea că prilejuieşte o cunoaştere amănunţită a materialului zootehnic cu care se lucrează, o cunoaştere a bazelor morfologice şi fiziologice ale aptitudinilor productive ale animalelor şi a celorlalte însuşiri care determină valoarea lor economică şi valoarea lor pentru prăsilă, ajutîndu-ne deci în selecţia animalelor.

În al doilea rînd, studiul constituţiei dă indicaţii asupra corectitudinii lucrărilor de creştere şi ameliorare a animalelor. Obţinerea unor produşi cu constituţie bună constituie o garanţie că lucrările sînt duse în mod cores-

Scanned with OKEN Scanner

punzător. Apariția unor semne de slăbire a constituției indică necesitatea verificării și remedierii sistemului de creștere și ameliorare.

În al treilea rînd, studiul constituției dă indicații prețioase asupra concordanței dintre cerințele biologice ale animalelor și condițiile de mediu în care trăiesc. Constituția animalelor arată în ce măsură condițiile de alimentație, întreținere, îngrijire etc., corespund sau nu cerințelor biologice pe care le prezintă animalele din diferite rase. Totodată, urmărirea constituției animalelor informează despre modul cum se adaptează unele organisme transferate din locul lor de origine în alte regiuni, informează deci despre mersul procesului de aclimatizare.

După cum se poate vedea, constituția prezintă o importanță deosebită pentru practica creșterii și ameliorării animalelor. Pentru folosirea ei în practică este necesar să se cunoască, pe lîngă definiția noțiunii, atît factorii care o determină și condiționează, cît și elementele care redau caracterul ei și după care se apreciază, precum și semnele slăbirii constituției, cauzele slăbirii ei și mijloacele de prevenire a acestui fenomen nedorit.

Tot ca o urmare a necesităților practicii creșterii animalelor, în zootehnie a apărut ideea clasificării diferitelor tipuri de constituție la animalele domestice. Ca atare, este necesar să se arate cum se prezintă tipurile acestea și care sînt caracteristicile lor. În legătură cu stările organice diferite determinate de specializarea către o anumită producție și reflectate în morfologia (micro- și macrostructură) și fiziologia organismelor, se va folosi, pentru a evita confuziile, termenii de „tip morfologic", „tip fiziologic" și „tip de producție", spre deosebire de „tipurile constituționale", care sînt influențate de acestea, dar nu trebuie confundate cu ele, întrucît cuprind și însușiri biologice ca rezistență, fecunditate, longevitate etc.

Factorii care determină constituția

Organismele vii sînt rezultatul interacțiunii a două categorii de factori: factori legați de patrimoniul ereditar, de ceea ce organismele nou-născute moștenesc de la părinții lor, și factori legați de condițiile de mediu în care noile organisme se dezvoltă și trăiesc.

Reflectînd starea întregului complex de caractere morfologice și fiziologice ale organismelor, constituția se formează sub influența acelorași factori care determină însăși formarea organismelor. Ca atare, formarea constituției și caracterul pe care ea îl îmbracă la organismele adulte vor depinde pe de o parte de baza ereditară moștenită de la părinți, iar pe de alta, de condițiile de mediu în care se dezvoltă această bază ereditară.

Organismele vii moștenesc deci premisele unui anumit tip morfologic și fiziologic și ale unei anumite stări constituționale, iar forma concretă pe care constituția o va prezenta la vîrsta adultă va depinde de condițiile de mediu în care aceste „premise" devin caractere și însușiri concrete ale organismului considerat.

Expresia proceselor fiziologice din organismele vii o constituie metabolismul, în accepția largă a acestui cuvînt, iar metabolismul trebuie privit

Scanned with OKEN Scanner

prin prisma *intensității* lui în general și prin prisma raportului dintre cele două laturi ale lui, prin prisma raportului dintre *anabolism* și *catabolism*.

Intensitatea metabolismului presupune un nivel ridicat atît al proceselor anabolice, al proceselor de asimilare din organism, cît și al proceselor catabolice, al proceselor de dezasimilare. Nivelul metabolismului trebuie considerat deci prin prisma cerințelor „cantitative" ale organismelor față de elementele mediului extern; deci, atît prin cantitatea elementelor însușite de organism, cît și prin intensitatea prelucrării lor ulterioare, indiferent de destinația lor.

Raportul dintre cele două laturi ale metabolismului, raportul dintre anabolism și catabolism, redă tipul funcțional al animalelor, tipul de producție și, consecutiv acestuia, tipul morfologic care influențează tipul constituțional.

Astfel, la organismele la care predomină procesele anabolice au loc depuneri de substanțe plastice și de rezervă în organism. Asemenea organisme se caracterizează prin producție de carne și grăsime. La organismele la care predomină procesele catabolice, elementele asimilate nu sînt depuse în organism, ci constituie substratul material al diferitelor forme de energie declanșată, energie mecanică, energie secretorie etc. La aceste organisme predomină anumite producții ce reprezintă rezultate ale diferitelor funcțiuni: producția de lapte, producția de ouă, mersul iute etc.

Factorii interni care determină intensitatea proceselor fiziologice și caracterul lor aparțin complexului *neuro-hormonal*. Atenția, în acest sens, a fost atrasă pentru prima dată de glanda tiroidă. S-a constatat anume că la organismele la care predomină procesele catabolice, glanda tiroidă se caracterizează printr-o activitate mai ridicată, pe cînd la cele la care predomină procesele anabolice ea are o activitate mai redusă. Acest lucru se explică perfect prin aceea că hormonul tiroidian — tiroxina — reglează nivelul proceselor oxidative din organism — baza biochimică a catabolismului.

S-a constatat însă că în determinarea intensității și caracterului acestor procese intervin, cu un rol foarte important, și glandele suprarenale, atît prin hormonul medular — adrenalina — cît și prin hormonii corticali. În plus, hormonii din cortexul suprarenalei au un rol important în acțiunea de apărare a organismului, astfel că în măsura în care rezistența organismelor este considerată ca un atribut al constituției, ei influențează nu numai tipul fiziologic, ci și starea constituțională a animalelor.

Nici tiroida și nici suprarenala nu lucrează însă în mod izolat și autonom. Activitatea lor este coordonată, împreună cu activitatea tuturor glandelor cu secreție internă, de către hormonii lobului anterior al hipofizei, care pe lîngă acești hormoni de coordonare (tireotrop și adrenocorticotrop) are o serie de hormoni ce acționează direct asupra unor procese fiziologice, cum sînt hormonul de creștere, hormonii lactației etc.

Nici hipofiza nu lucrează în mod autonom, ci activitatea ei este coordonată de nucleii vegetativi din hipotalamus. De asemenea, ea nu lucrează singură asupra glandelor cu secreție internă, ci în interdependență cu sistemul nervos vegetativ, care lucrează atît prin nucleii hipotalamici asupra sistemului endocrin, cît și direct asupra unor organe interne, determinînd

Scanned with OKEN Scanner

nivelul și caracterul activității lor. De altfel, nici sistemul nervos vegetativ, inclusiv nucleii din hipotalamus, nu lucrează în mod autonom, ci activitatea lor este coordonată de sistemul nervos superior.

Rezultă deci că întregul complex al proceselor fiziologice din organism este dirijat de complexul neuro-hormonal. Pe baza cunoașterii verigilor acestui complex s-ar putea acționa în vederea modificării — în anumite limite — a caracterului proceselor fiziologice, și aceasta este una din preocupările de seamă ale zootehniei moderne.

Deocamdată trebuie remarcat însă că, după felul cum predomină unele sau altele din elementele acestui sistem neuro-hormonal, se pot deosebi două aspecte extreme ale tipului fiziologic, care influențează și tipul morfostructural, și tipul productiv, și, în cele din urmă, și tipul constituțional.

În cazul cînd predomină elementele care favorizează asimilația vom avea un *tip anabolic*, care, cu unele rezerve, poate fi denumit și tip *hipotiroid*, în măsura în care hipoactivitatea tiroidei nu ia un caracter patologic. Mai cuprinzător ar fi poate termenul de tip *parasimpaticotonic*, întrucît elementele parasimpaticului par a guverna procesele anabolice, acționînd atît asupra sistemului hormonal, cît și direct asupra organelor însărcinate îndeosebi cu asimilație. După caracterul proceselor biochimice din organism el ar putea fi denumit și *tip reductor*, întrucît în organism predomină procesele reductoare. D u e r s t dă acestui tip denumirea de *„tip digestiv“*.

În cazul cînd predomină elementele care favorizează dezasimilația vom avea un *tip catabolic*, care, cu rezervele arătate mai sus, ar putea fi denumit *tip hipertiroid*. De asemenea, el ar putea fi denumit și *tip ortosimpaticotonic*, după activitatea precumpănitoare a acestei părți a sistemului nervos vegetativ, sau *tip oxidativ*, după caracterul proceselor biochimice din organism. După denumirea lui D u e r s t acesta ar fi *„tipul respirator“*. Despre aceasta se va vorbi mai departe, aici arătîndu-se numai semnificația elementelor ce determină tipul și caracterul fiziologic al organismelor și care influențează tipul și caracterul constituției animalelor domestice.

Factorii interni care determină tipul fiziologic, tipul productiv și tipul și caracterul constituției, reprezentat de un anumit tablou neuro-hormonal, fac parte din ceea ce organismele moștenesc sub formă de „posibilități de dezvoltare“. Factorii externi — legați îndeosebi de climă, alimentație și întreținere — determină caracterul final al însușirilor ce se formează în cursul dezvoltării organismelor, pornind de la „posibilitățile de dezvoltare“ cuprinse în baza lor ereditară.

Despre factorii externi și despre alți factori care determină și condiționează constituția se va trata la semnele slăbirii constituției, pentru a releva și semnificația practică a cunoașterii lor.

Elementele care redau aspectul constituției

Factorii de bază care determină și condiționează caracterul constituției sînt în general greu de analizat. Caracterul constituției se reflectă însă destul de fidel în anumite particularități de formă și structură ale

Scanned with OKEN Scanner

organismului, care se pot aprecia mai ușor, ca și în modul de comportare a lui. Verificarea acestora sau examenul amănunțit al constituției necesită completarea acestor date și cu anumite analize, pentru stabilirea unor constante biochimice și biofizice mai mult sau mai puțin caracteristice.

Deoarece caracterul constituției este legat de tipul morfologic și fiziologic al animalelor, ca și de tipul de producție, vom arăta mai înainte care sînt elementele care redau aceste tipuri, elementele pe baza cărora se face stabilirea și aprecierea lor, după care vom vedea legătura dintre acestea și tipurile de constituție.

Elementele pe baza cărora se examinează și se apreciază tipul morfologic și fiziologic, și ca atare și constituția, se grupează de obicei în trei categorii:

— particularități ale formelor exterioare (habitus);

— particularități de structură sau alte particularități ale organelor interne (interiorul sau complexionul);

— temperamentul.

Să vedem cum redau și exprimă aceste elemente caracterul tipurilor morfologice și funcționale, precum și legătura lor cu tipul de producție și cu constituția animalelor.

Forma exterioară sau habitusul animalelor

Constituția animalelor, după cum s-a arătat, este determinată de caracterul proceselor fiziologice care stau la baza activității vitale. În general, însă, acestea sînt greu de investigat și de apreciat, atît ca intensitate a desfășurării lor, cît și ca specific. Întrucît specificul și gradul lor de intensitate se reflectă fidel în formele exterioare ale organismului animal, forme care sînt mai accesibile observației noastre, în practică analizarea și aprecierea constituției se fac îndeosebi după aceste aspecte exterioare.

Aspectele morfologice pe care le prezintă corpul animal sînt extrem de numeroase și variate.

Printre principalele aspecte morfologice care redau tipul morfologic și caracterul constituției se numără în primul rînd caracteristicile legate de conformația corporală, caracteristicile regiunilor corporale și modul sub care ele se îmbină, precum și caracteristicile redate de piele, de țesutul conjunctiv subcutanat și de producțiile piloase.

Conformația corporală și toate celelalte aspecte morfologice fiind reflectări ale unui anumit tip de activitate funcțională, vor fi într-o strînsă concordanță cu acestea.

În acest sens, D u e r s t face o caracterizare a constituției după caracterul general al activității fiziologice a organismelor și anume după nivelul proceselor oxidative ce au loc în organism. După acest criteriu el deosebește două tipuri extreme: *tipul respirator,* caracterizat prin procese oxidative cu un nivel ridicat și *tipul digestiv,* cu nivelul proceselor oxidative scăzut; între acestea există o întreagă gamă de tipuri intermediare, făcînd tranziția între tipurile extreme. Această clasificare a găsit o largă răspîndire în rîndurile zootehniștilor, dar ea nu reprezintă tipuri constituționale,

Scanned with OKEN Scanner

ci tipuri fiziologice care pot servi ca bază pentru caracterizarea tipurilor de constituție.

Acestor tipuri fiziologice le corespund anumite tipuri morfologice, anumite caracteristici de exterior.

Astfel, *tipul respirator* se caracterizează printr-o cavitate toracică lungă, adîncă, turtită lateral, cu coastele distanțate, puțin arcuite și orientate oblic pe coloana vertebrală, fapt care redă de altfel profunzimea mare a toracelui (fig. 11).

În acest sens se semnalează că la unii cai cu aptitudini de viteză bine dezvoltate, ultimele coaste sînt foarte apropiate de unghiurile externe ale iliului, iar la unele vaci de munte apare chiar a 14-a coastă, lucru neîntîlnit niciodată la vitele de șes, unde dimpotrivă se constată exemplare — destul de puține de altfel — numai cu 12 coaste sau cu a 13-a coastă rudimentară (D u e r s t).

Toate aceste caracteristici ale cavității toracice sînt determinate de activitatea mai intensă a aparatului respirator, solicitat mai mult, fie de existența unui aer mai rarefiat, la altitudini mari, fie de intensitatea proceselor oxidative, respectiv de un schimb de gaze mai intens.

Alte caracteristici morfologice ale acestui tip se referă la lungimea mare a gîtului, lungimea oaselor nazale, îngustimea trunchiului în general, precum și la faptul că profilul trunchiului acestor animale se înscrie într-un triunghi cu vîrful la partea anterioară pentru taurine și ovine, și la partea posterioară pentru cabaline.

Tipul digestiv (fig. 12) prezintă caracteristici opuse tipului respirator. Cavitatea toracică este mai scurtă și mai largă, cu format cilindric. Coastele sînt mai apropiate între ele, au o direcție aproape perpendiculară pe coloana vertebrală și sînt bine arcuite. Gîtul este mai scurt, oasele nazale mai puțin alungite, trunchiul în general mai larg, fiind aproape egal ca dezvoltare în diferitele lui porțiuni, profilul lateral înscriindu-se într-un dreptunghi.

Aceste caracteristici morfologice denotă o activitate mai redusă a aparatului respirator, ca urmare a unor procese oxidative mai scăzute. În general, acestora le corespund diferențe esențiale în privința macro- și microstructurii organelor interne, în privința constantelor biofizice și biochimice ale sîngelui, în privința complexului neuro-hormonal etc.

Aceste aspecte legate de tipul de conformație corporală își găsesc aplicare la toate speciile de animale domestice; ele dau însă indicații numai asupra aspectelor morfo-fiziologice care se repercutează asupra *tipului de constituție*, în sensul conformității dintre tipul morfo-fiziologic și tipul productiv, și mai puțin asupra *calității constituției*, în sensul de bună sau rea, în sensul semnelor de slăbire a constituției.

Există însă unele aspecte morfologice care pot da indicații și asupra stării constituționale a animalelor, care pot indica deci unele semne de slăbire a constituției.

În acest sens, defectele de conformație, cum sînt dezvoltarea neproporționată a unor regiuni, devieri în direcția lor, defecte de aplomb, legătura defectuoasă a unor regiuni, articulațiile slab dezvoltate, chișițele moi, exostozele etc. sînt semne ale slăbirii constituției.

Scanned with OKEN Scanner

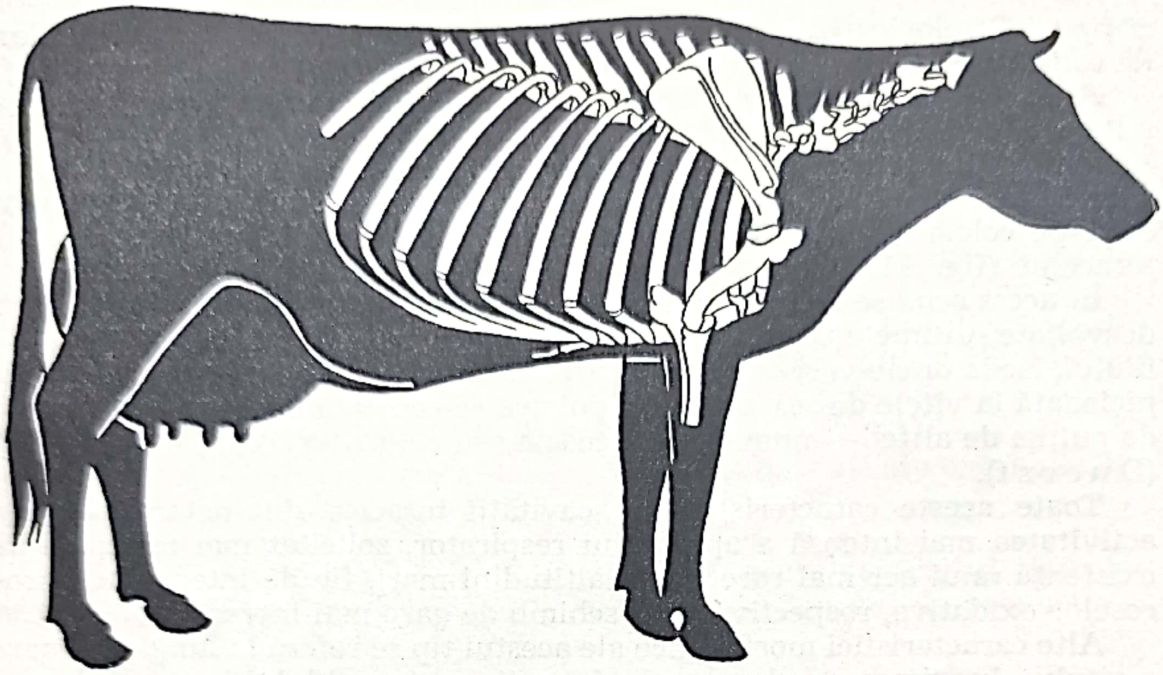
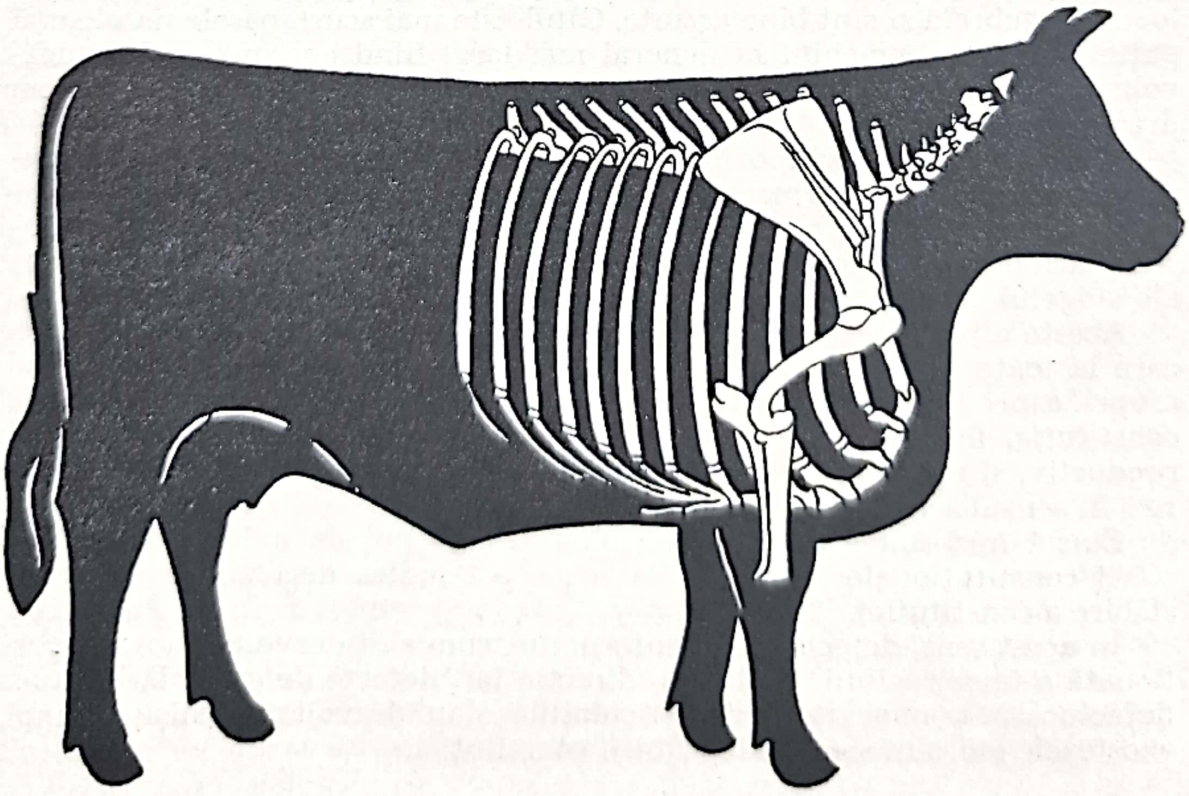


Fig. 11 — Schema tipului respirator
(după D u e r s t)

Fig. 12 — Schema tipului digestiv
(după D u e r s t)



Scanned with OKEN Scanner

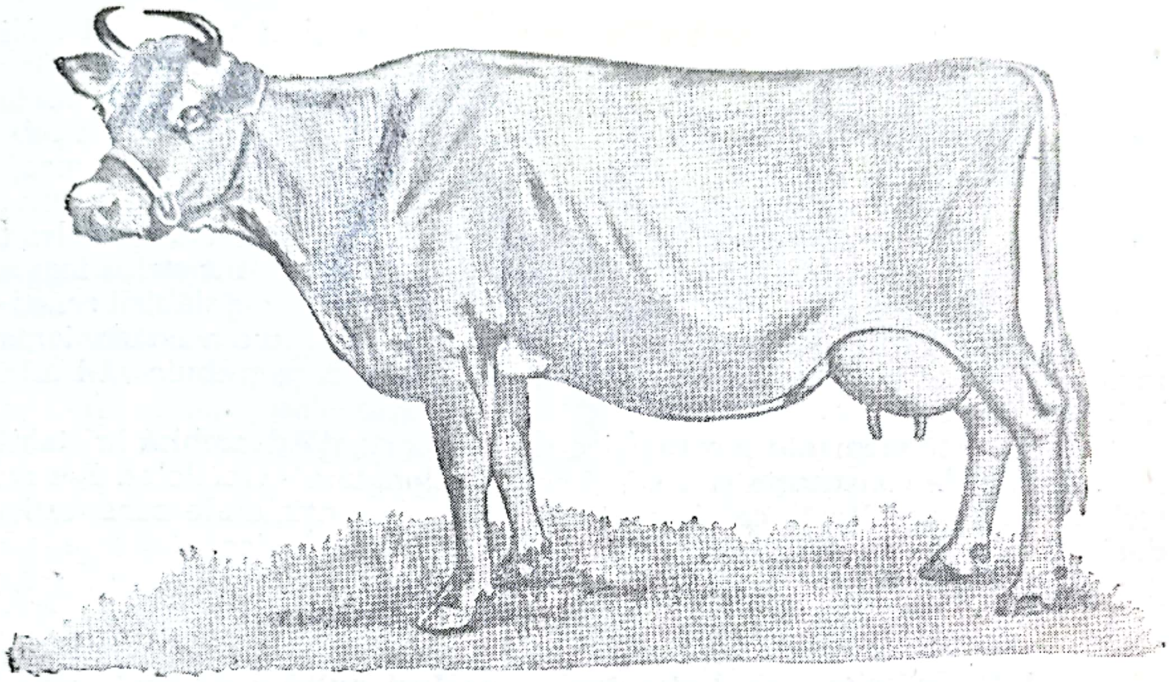
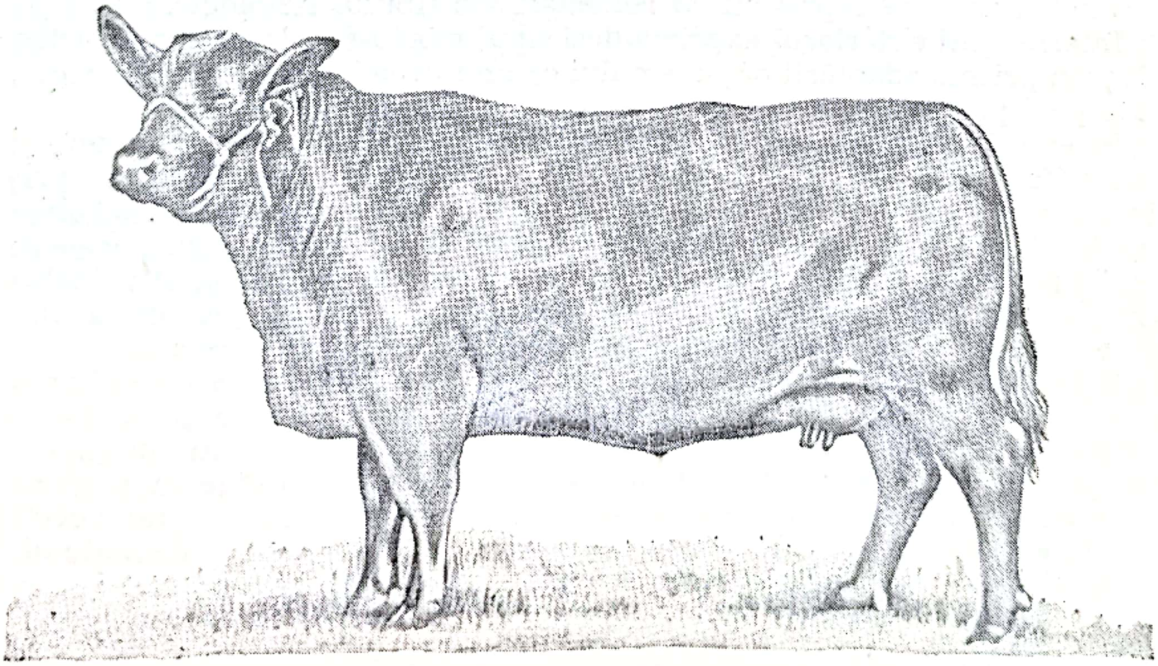


Fig. 13 — Vacă de tip respirator

Fig. 14 — Vacă de tip digestiv



Scanned with OKEN Scanner

Elemente informative în legătură cu caracterul și starea constituției furnizează și aspectele pielii și țesutului conjunctiv subcutanat. Fără a intra în analize histologice, din simpla examinare exterioară se poate constata că pielea diferă la animale cu constituții diferite. Ea poate fi subțire, elastică, densă, ușor detașabilă, cu pliuri la unele animale, sau groasă, mai afînată, puțin elastică, greu detașabilă, fără cute, la altele. Țesutul conjunctiv subcutanat poate fi la unele animale mai sărac dar mai dens, la altele mai bogat și mai lax. Toate aceste caracteristici sînt strîns legate de tipul de constituție al animalului și ele indică și semne ale slăbirii constituției, atunci cînd se constată un aspect anormal al lor sau o neconcordanță între aceste caracteristici și tipul constituțional pe care trebuie să-l aibă animalul respectiv.

Toate aceste elemente morfologice au o importanță deosebită în stabilirea tipului de constituție și a stării constituționale a animalelor. Ele nu trebuie însă considerate ca elemente primare și esențiale ale constituției decît în măsura în care sînt o oglindire a stărilor fiziologice.

Interiorul animalelor domestice (microexteriorul sau complexionul)

Prin noțiunea de interior se înțelege totalitatea particularităților legate de microstructura, macrostructura și biochimia diferitelor țesuturi, organe, umori, în general a tuturor părților constitutive ale organismului animal.

Tipul funcțional este oglindit și de aspectele histologice, biochimice și biofizice ale umorilor, țesuturilor și organelor ce alcătuiesc organismul ca un întreg, deci de „interiorul" animalelor sau de „complexion", cum mai este denumit acesta. Exteriorul sau habitusul este oglindirea externă a interiorului, amîndouă reprezentînd reflectări ale tipului fiziologic.

Interiorul și exteriorul exprimă deci tipul morfo-fiziologic și productiv, atît prin prisma adaptării organismului ca un întreg la condițiile de mediu, cît și prin prisma armoniei dintre funcțiune, formă și structură.

În cercetarea interiorului pot fi analizate cele mai diverse organe și țesuturi ale organismului, toate prezentînd anumite particularități în privința compoziției, formei și dezvoltării sau microstructurii lor. În mod obișnuit însă cercetările se orientează îndeosebi către aparatul respirator — în special pulmon — aparatul cardiovascular și sînge, aparatul digestiv, inclusiv glandele anexe, glandele cu secreție internă, pielea cu producțiile piloase, iar la animalele producătoare de lapte și glanda mamară.

O parte din aceste elemente pot fi cercetate pe animalele vii, recoltarea lor nepericlitînd viața, sănătatea sau integritatea organismului. Așa este cazul cu sîngele, părul și eventual chiar porțiuni din piele sau din glanda mamară. Celelalte elemente ca plămînii, părți ale tubului digestiv și glandelor anexe, sistemul cardiovascular, glandele endocrine etc. nu pot fi analizate ca macro- și microstructură, decît după sacrificarea animalului, sau unele din ele, prin operații chirurgicale complicate, cu extirpări parțiale, care pot lăsa urme grele în activitatea vitală a organismelor. Ca atare, aceste elemente nu pot fi folosite în analiza și aprecierea constituției ani-

malelor, dar pe baza cercetării acestor organe după sacrificarea animalelor se pot obține date prețioase pentru verificarea constatărilor făcute prin analizarea exteriorului sau a activității funcționale.

Ne vom referi în mod sumar la elementele interiorului care furnizează date în legătură cu constituția.

Sîngele și aparatul cardiovascular. Desigur că nu orice caracteristici pe care le prezintă sîngele animalelor sau aparatul cardiovascular pot fi considerate drept indici ai tipului morfologic și fiziologic și aceasta pentru motivul că o bună parte din ele prezintă mari variații legate de starea fiziologică a animalului sau sînt expuse unor fluctuații însemnate, datorită intervenției unor factori externi.

Dintre elementele care, deși prezintă anumite oscilații individuale și anumite influențe temporare din partea unor factori externi, pot da indicații asupra tipului morfo-fiziologic și de producție și deci asupra tipului constituțional, fac parte cantitatea sau volumul total al sîngelui, cantitatea de substanță uscată din sînge, caracterul coloizilor, tabloul elementelor figurate — îndeosebi numărul de eritrocite — cantitatea de hemoglobină, anumite elemente din compoziția sîngelui etc.

Cantitatea totală de sînge nu poate fi determinată pe animalul viu, ci numai după sacrificarea lui și printr-o tehnică destul de dificilă. Ca atare, ea nu poate constitui o metodă practică de apreciere a tipurilor funcționale, dar dă date informative interesante pentru studiul lor. Și această constantă are o mare variabilitate de la un individ la altul, în raport cu sexul, vîrsta etc. și chiar, la același individ, în raport cu starea lui fiziologică. Diferite cercetări făcute în acest sens au arătat că se poate constata totuși o variabilitate a acestui indice și în legătură cu tipul morfologic și fiziologic, respectiv cu tipul de producție. Astfel, la taurinele din rasele de carne cantitatea totală de sînge, exprimată în procente față de greutatea vie înainte de sacrificare, ar oscila între 3,6 și 4,4% (în special în raport cu gradul de îngrășare), pe cînd la vacile de lapte acest indice ar oscila în jurul mediei de 6,14%.

Substanța uscată din sînge, deși prezintă și ea oscilații individuale legate de unii factori externi și interni, pare a indica cu mult mai multă precizie caracterul morfo-fiziologic și de producție a animalelor. Astfel, pe lîngă diferențele constatate în legătură cu alte elemente ale sîngelui, colaboratorii Stațiunii experimentale zootehnice din Georgia arată că la caii de viteză (Pur-sînge de galop) cantitatea de substanță uscată din sînge este de 21,41%, pe cînd la caii de povară (Ardenez) este numai de 18,33%.

La diferitele tipuri de taurine diferențele sînt și mai mari. Astfel, la vacile specializate pentru producția de lapte indicii sînt foarte scăzuți (10,26% la rasa Jersey, 11,53% la rasa Olandeză de tip vechi) față de vacile specializate pentru producția de carne (Shorthorn 22,47%, Hereford 23,19%), tipurile mixte prezentînd valori intermediare (Ostfrizică 14,81%, Simmental 18,65%, Schwyz 18,04%).

Caracterul sistemului coloidal al sîngelui, privit prin prisma dimensiunilor particulelor coloidale, deși greu de determinat, dă indicații prețioase în legătură cu tipul funcțional — respectiv cu tipul constituțional — fără a fi prea mult influențat de factorii accidentali. Animalele de tip respirator

Scanned with OKEN Scanner

au particulele coloidale de dimensiuni mai mici față de animalele de tip digestiv, ceea ce face ca la aceeași cantitate de materie vie suprafața de acționare să fie mai mare, procesele de schimb mai intense.

Elementele figurate ale sîngelui, în special numărul de eritrocite, au fost amănunțit cercetate sub raportul legăturii lor cu tipul morfo-funcțional și productiv al animalelor. În acest scop s-au stabilit mai întîi fluctuațiile determinate de diferiți alți factori, spre a se putea depista în mod real fluctuațiile legate numai de constituție. Leucocitele au fost de asemenea cercetate, deși se știe că numărul lor este supus unor variații mai mari datorită diferiților factori. Din cercetările Stațiunii experimentale zootehnice din Georgia, elementele figurate din sînge prezintă la cabaline următorul tablou în legătură cu constituția (tabelul 3).

TABELUL 3

ELEMENTELE FIGURATE DIN SÎNGELE CAILOR DE VITEZĂ ȘI DE POVARĂ

Elementele cercetate	Caii de galop (P. s. e.)	Caii de povară (Ardenez)
Numărul de eritrocite pe 1 mm³	9 806 500	7 653 000
Leucocite total pe 1 mm³	9 452	9 960
din care:		
neutrofile %	44,50	33,09
limfocite %	44,26	45,34
eozinofile %	5,11	11,93
altele %	6,13	6,77

Din tabel se poate vedea cum numărul eritrocitelor diferă destul de mult la cele două rase, fapt care explică de altfel diferențele privitoare la substanța uscată, cu care numărul de eritrocite pare a fi într-o strînsă legătură.

La taurine, numărul de eritrocite variază invers față de cabaline. Astfel, la vacile de lapte el este mai mic (Olandeză 5,75 mil), la vacile de carne, mai mare (Hereford 9,18 mil), iar la cele mixte arată cifre intermediare (Simmental 8,47 mil), constatîndu-se aceeași corelație între numărul de eritrocite și substanța uscată din sînge. Este demn de remarcat că în afara fluctuațiilor determinate de sex, vîrstă și alți factori, altitudinea influențează destul de mult numărul de eritrocite, fără a depăși însă limitele variabilității legate de tipul morfo-funcțional. Trebuie să remarcăm de asemenea că și substanța uscată din sînge, ca și elementele figurate, variază invers la cabaline față de taurine, în raport cu tipul funcțional.

Cantitatea de hemoglobină din sînge, strîns legată și ea de numărul de eritrocite și prezentînd aceleași fluctuații ca și acestea, prezintă variații interesante în legătură cu tipul morfo-funcțional. Ea a fost și este des folosită în practică în legătură cu constituția animalelor, fiind relativ ușor de determinat. La caii de viteză ea oscilează în jurul mediei de 93,3%, pe cînd la rasele de povară în jurul cifrei de 72,9%. I. S. Tokari constată

că la taurine există, chiar în sînul aceleiași rase, o variabilitate individuală a conținutului în hemoglobină, care este într-o corelație pozitivă strînsă cu producția de lapte.

În general, procentul de hemoglobină poate da indicații prețioase nu numai în legătură cu tipul morfo-fiziologic, ci și cu starea constituției, animalele cu un procent ridicat de hemoglobină dovedindu-se a fi mai productive, mai rezistente, mai robuste și în general cu o constituție și conformație mai bune.

În legătură cu compoziția sîngelui s-a căutat să se vadă în ce măsură diferitele componente ale lui pot fi puse în legătură cu caracterul producției. S-au găsit asemenea corelații în privința sărurilor minerale din sînge — îndeosebi a fierului, calciului și fosforului — a azotului rezidual, colesterinei, acidului uric, creatinei, rezervei alcaline, pH-ului, indicelui de refracție, conductibilității electrice etc. Variabilitatea acestora a fost pusă în special în legătură cu nivelul proceselor oxidative care au loc în organism. Întrucît însă metodele de determinare ale acestora sînt destul de complicate, iar variabilitatea lor este legată și de alți factori, importanța lor este mai mult de ordin științific decît practic.

Caracteristicile morfologice de micro- și macrostructură ale *cordului* și aparatului *vascular* fiind legate de caracterul sistemului circulator în ansamblu și indirect de intensitatea proceselor oxidative din organism, vor prezenta diferențe însemnate, legate de tipul productiv și de tipul fiziologic. Întrucît aceste elemente nu pot fi însă cercetate decît după moartea animalului, însemnătatea lor este mai mult teoretică, servind la verificarea elementelor investigabile.

Aprecierea dezvoltării cordului se face în general după greutatea lui absolută. Date foarte grăitoare oferă însă valorile relative: prezentarea greutății cordului în raport cu greutatea totală a animalului, respectiv reprezentarea greutății cordului față de 100 kg greutate vie (%) sau față de 1 000 kg greutate vie (‰); unii autori dau greutatea cordului în procente din perimetrul toracic (pentru cabaline). Dezvoltarea cordului se mai apreciază și după capacitatea lui, care este însă mai greu de determinat.

În legătură cu variabilitatea dezvoltării cordului la diferite tipuri funcționale și de producție, la cabaline se constată, de exemplu, că formele cele mai dezvoltate se găsesc la caii de viteză. Astfel, la caii de galop media greutății cordului este de 3,89 kg, iar la caii de trap, 3,93 kg (Liuțov). Deși valorile absolute sînt foarte apropiate, exprimate comparativ, față de media perimetrului toracic, greutatea cordului este la caii de galop de 2,19%, iar la caii de trap de 1,95%, marcînd deci diferențe destul de importante între aceste două tipuri. Față de greutatea corporală — la animale în stare identică de întreținere — greutatea cordului este la caii de galop de 7,31‰, iar la cei de trap de 5,59‰.

La taurine, diferențele sînt foarte mari în legătură cu sexul, chiar dacă ne referim la valorile relative, dar, și în raport cu rasa și tipul de producție există diferențe destul de marcante, în sensul unor valori relative mai mari la rasele de lapte.

Pielea și producțiile piloase. Examinarea pielii se poate face și pe baza aspectelor exterioare și, în acest sens, prezintă diferențieri esențiale în

legătură cu tipul morfo-fiziologic și de producție, precum și în legătură cu tipul de constituție. Analizarea structurii ei histologice dă însă și mai clar aspectele acestea diferențiale, și aceasta pentru motivul că tabloul hormonal al animalelor influențează foarte mult acest organ.

Pielea prezintă o serie de aspecte exterioare diferite în raport cu tipul fiziologic diferit al animalelor. Aspectele histologice ale pielii, caracteristice celor două tipuri funcționale, sînt în general comune pentru toate speciile de animale, natural, fiecare specie avînd particularitățile ei. Tipul respirator se caracterizează în general printr-o piele mai subțire și mai densă, iar tipul digestiv printr-o piele mai groasă și mai laxă. Astfel, la taurinele de tip digestiv, grosimea pielii (epiderm + derm + țesutul conjunctiv subcutanat) oscilează între 10,5 și 15 mm. Tipurile mixte prezintă caractere intermediare, grosimea pielii la acestea fiind în medie de 8,8 mm. Diferențe însemnate se constată și în legătură cu raporturile diferitelor părți constitutive ale pielii, după cum se poate vedea din tabelul 4.

TABELUL 4

GROSIMEA PIELII ȘI A COMPONENTELOR EI ÎN RAPORT CU TIPUL FIZIOLOGIC LA TAURINE
(după Duerst)

Elementele cercetate	Taurine de munte			Taurine de șes	
	Tip oxidativ ridicat mm	Tip oxidativ moderat mm	Tip oxidativ scăzut mm	Tip oxidativ ridicat mm	Tip oxidativ scăzut mm
Grosimea pielii	5,500	8,800	10,500	4,000	15,000
Epidermul	0,172	0,149	0,112	0,509	0,018
% din total	3,120	1,690	1,060	12,720	0,120
Corionul	1,250	1,700	2,400	0,825	4,000
% din total	22,720	19,310	22,850	20,610	26,660
Țesut conjunctiv subcutanat	4,000	7,000	8,000	2,500	10,000
% din total	72,720	79,540	76,190	62,500	66,660

Din tabel rezultă că țesutul conjunctiv subcutanat oscilează la tipul respirator între 2,5 și 4 mm (în raport cu altitudinea regiunii în care se cresc animalele), iar la cel digestiv între 8 și 10 mm (în raport cu același factor). La tipurile mixte, valoarea acestuia oscilează în jurul cifrei de 7 mm.

Date informative mai sugestive dau însă valorile relative ale părților constitutive ale pielii, reprezentate prin procente din întreaga grosime a ei. Cele mai mari variații se constată îndeosebi în legătură cu epidermul și cu țesutul conjunctiv subcutanat și mai puțin în legătură cu corionul. Epidermul, de exemplu, reprezintă la tipul respirator 3,12% la taurinele de munte și 12,72% la cele de șes, iar la tipul digestiv 1,06% la taurinele de munte și numai 0,12% la cele de șes, constatîndu-se deci modificări importante în raport cu relieful geografic în care sînt crescute animalele.

Scanned with OKEN Scanner

Cercetarea structurii histologice a pielii arată însă și alte diferențe în afara gradului de dezvoltare a părților ei constitutive sau a ei în total. La tipul respirator secțiunile microscopice arată o structură mai fină și mai densă, epidermul cu celule mai mici, țesutul conjunctiv cu mai multe fibre colagene cu o vascularizație bogată, pe cînd la tipul digestiv, epidermul este foarte subțire, corionul este mai lax, ca și țesutul conjunctiv subcutanat, mai sărac în fibre colagene, în ramificații vasculare etc.

În afara aspectelor legate de structura histologică a pielii ca atare, se pare că și densitatea *glandelor sudoripare* pe unitatea de suprafață ar avea o legătură cu tipul productiv și constituțional și anume, densitatea lor ar fi mult mai mare la animalele de tip respirator decît la cele de tip digestiv. Pe baza a numeroase cercetări făcute în acest sens, Nemilov arată că, chiar în cadrul aceleiași rase sau tip de taurine există o corelație strînsă între numărul de canale ce se deschid pe suprafața pielii și capacitatea productivă a vacilor.

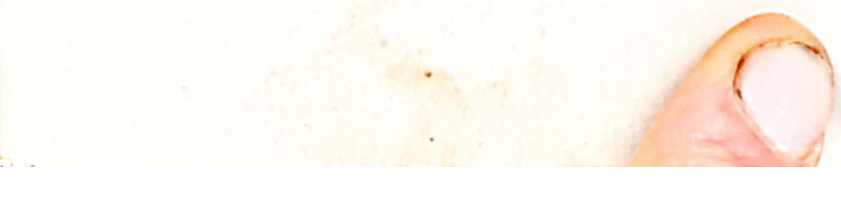
Părul la mamifere prezintă de asemenea anumite particularități caracteristice, legate de tipul morfo-fiziologic și productiv, ca și de tipul constituțional. În afara aspectelor macroscopice, microstructura părului oferă de asemenea particularități deosebit de semnificative.

Particularitățile producției piloase sînt legate de constituție în măsura în care organul care le produce — pielea — este legată de aceasta. Pielea cu o vascularizație bogată, cu un aflux puternic de substanțe nutritive, cu procese oxidative intense, caracteristică animalelor de tip respirator, produce în general un păr mai des, mai lucios și mai elastic, cu stratul medular bine dezvoltat. La tipul digestiv, la care pielea nu este atît de vascularizată, unde deci nu există un nivel ridicat al proceselor oxidative, părul este mai rar, mai mătăsos, la fel de fin, dar adesea lipsit de stratul medular sau cu tendințe de degenerare a acestuia.

Glanda mamară. La speciile producătoare de lapte, îndeosebi la taurine, glanda mamară prezintă diferențe importante în structura ei internă în raport cu tipul fiziologic și cu tipul productiv. La animalele adulte aspectul structurii glandei mamare variază foarte mult, chiar pe același individ, în raport cu starea fiziologică a glandei: repaus, gestație, lactație, astfel că eventualele comparații trebuie făcute pe animale de aceeași vîrstă, ce se găsesc în același stadiu fiziologic. Cele mai bune analize se pot face însă pe tineret, la care stările fiziologice ale acestui organ au un caracter mai constant, nefiind influențate de starea de gestație sau de lactație.

E. F. Liskun arată că atît raportul dintre țesutul glandular și țesutul conjunctiv, cît și caracteristicile acestora, diferă în raport cu rasa și tipul constituțional.

Astfel, rasele caracterizate printr-o producție de lapte mai mare au țesutul glandular relativ mai dezvoltat (74—80%), decît rasele cu producție de lapte mai slabă (33,7—38%); dimensiunile alveolelor la prima categorie sînt de 105—113 microni, pe cînd la cealaltă de 49—55,8 microni, fapt care indică capacitatea productivă mai mare a primei categorii. Acest lucru se poate vedea și din examenul microscopic al glandei mamare. Desigur însă că producția de lapte este legată și de alți factori,



dintre care în primul rînd trebuie să indicăm din seria factorilor morfologici, dimensiunea ugerului sau alte particularităţi de ordin fiziologic. Lăsînd însă la o parte aceste variaţii de ordin fiziologic, microstructura glandei mamare are totuşi aspecte diferite, la diferitele tipuri de animale.

Aparatul respirator. Aparatul respirator este partea constitutivă a organismului care prezintă caracteristicile mai evidente ale tipului funcţional. Denumirea de „respirator" a fost dată întrucît la acest tip pulmonul este foarte dezvoltat ca volum şi capacitate, alveolele pulmonare au un volum mai mic, dar sînt mult mai numeroase, astfel încît suprafaţa de contact cu aerul inspirat este foarte mare, ţesutul conjunctiv interalveolar fiind foarte redus. La tipul digestiv, volumul şi capacitatea respiratorie a pulmonului este relativ mai mică, alveolele mai mari, ţesutul conjunctiv interalveolar mai bogat, suprafaţa respiratorie mai mică.

Diferenţe destul de mari se constată şi în legătură cu frecvenţa respiraţiei, care ar putea compensa într-o oarecare măsură capacitatea respiratorie. În afară de diferenţele legate de vîrstă şi de efortul depus, chiar în condiţii normale de sănătate se constată frecvenţe diferite ale respiraţiei. Acestea nu sînt însă legate atît de tipul funcţional, ale cărui necesităţi au fost satisfăcute de adaptarea morfologică, ci mai mult de transferarea animalelor din regiunea lor de origine în regiuni cu climat diferit. De exemplu, oile Romney-Marsch aduse în regiunea mijlocie a Volgii ajung să aibă pe timp călduros peste 100 de respiraţii pe minut, faţă de 30—40 cît este frecvenţa normală a lor, pe cînd oile locale, în aceeaşi regiune şi în aceleaşi condiţii de climă şi anotimp nu manifestă asemenea intensificări în frecvenţa respiraţiei.

Aparatul digestiv. Aparatul digestiv prezintă de asemenea variaţii legate de tipul funcţional. Nu trebuie înţeles că el ar avea o dezvoltare mai mare la animalele de tip digestiv; dimpotrivă, el prezintă o dezvoltare relativ mai mare tot la animalele de tip respirator, la taurine sau ovine cel puţin, fapt care a făcut ca unii autori să conteste oportunitatea denumirii de „tip digestiv".

Particularităţile aparatului digestiv legate de tipul funcţional şi constituţional se referă la dezvoltarea în ansamblu a tubului digestiv, la raporturile dintre gradul de dezvoltare a diferitelor lui segmente — îndeosebi raportul dintre intestinul subţire şi intestinul gros — şi la particularităţile histologice ale peretelui acestuia la diferite nivele.

Tot în legătură cu aparatul digestiv trebuie arătat că şi glandele anexe prezintă diferenţieri în legătură cu tipul funcţional şi mai mult, chiar cu capacitatea productivă a diferitelor animale din acelaşi tip funcţional. În general, la animalele de tip respirator organele interne anexe ale aparatului digestiv se găsesc în strînsă legătură cu activitatea acestuia, avînd o dezvoltare relativ mai mare decît la cele de tip digestiv. Diferenţieri se constată chiar în cadrul aceleiaşi rase. Arzumanian arată, de exemplu, că la vacile din rasa Taghil există o corelaţie între greutatea organelor interne şi producţia de lapte. La vacile cu o producţie de lapte în medie de 3 120 kg el găseşte o greutate a ficatului de 5,59 kg, la cele cu producţia de lapte medie de 3 950 kg, o greutate a ficatului de 6,05 kg, iar la cele cu producţia medie de 4 764 kg, greutatea ficatului este de

Scanned with OKEN Scanner

6,39 kg. Desigur că diferențele dintre tipurile constituționale și productive, în ceea ce privește greutatea ficatului, sînt și mai mari.

Glandele cu secreție internă. După cum am văzut, glandele endocrine au foarte mare importanță în determinarea întregului tablou funcțional și a tipului de producție, fapt care a făcut ca unii cercetători să le considere ca factori esențiali ai determinării acestora. Desigur că ar fi greșit să se considere că ele au în această privință un rol primar și exclusiv, întrucît ele însele se găsesc sub dependența sistemului nervos superior și întrucît și alți factori iau parte la determinarea tipului fiziologic; dar, la fel de greșită ar fi tendința de neglijare a lor.

Pentru ilustrarea tabloului hormonal caracteristic unui tip fiziologic sau al altuia, se folosesc expresiile de „hiper"- sau „hipofuncțiune" a glandei respective. Aceste expresii nu trebuie înțelese însă în sens clinic; aici nu este vorba de o tulburare patologică, ci de variațiuni ce se petrec — așa cum am mai spus — în cadrul unor limite fiziologice, cu păstrarea echilibrului necesar vieții. În legătură cu tipul funcțional a fost mult cercetată *glanda tiroidă*, care determină nivelul proceselor oxidative din organism. După cum se știe însă ea nu lucrează autonom, ci sub influența hormonului tireotrop, secretat de lobul anterior al *glandei hipofize*.

Constatările făcute asupra legăturii dintre structura glandei tiroide și tipul funcțional sînt totuși destul de sugestive. Astfel, la vacile de lapte, recunoscute ca făcînd parte din tipul respirator, tiroida prezintă foliculi de dimensiuni mai mari, fără depozite de coloid și cu foarte puțin țesut conjunctiv interfolicular, pe cînd la vacile de carne, deci la tipul digestiv, foliculii sînt mai mici, în glandă se găsește coloid și glanda este în general mai bogată în țesut conjunctiv. O situație cu totul aparte au vacile caracterizate printr-un conținut bogat de grăsime în lapte, care, ca aspect exterior, au caracterele tipului respirator destul de accentuat, dar la care microstructura tiroidei prezintă semne de hipofuncționare, așa-numitul aspect al sclerozei premature sau de atireoză progresivă.

Și glanda tiroidă are aspecte diferite în raport cu starea fiziologică a animalelor (lactație, gestație etc.), cu vîrsta și cu starea de întreținere. La animalele îngrășate ea prezintă chiar unele devieri analoge stărilor anormale, tipice formei basedowiene.

După cum se poate vedea din cele arătate, particularitățile legate de structura și compoziția elementelor interne ale organismelor, „interiorul" animalelor, furnizează date deosebit de prețioase în legătură cu constituția. În cadrul elementelor care formează și redau aspectele constituției, un loc principal îl ocupă sistemul nervos superior, care determină tipul de activitate nervoasă a animalului. În zootehnie acest aspect este redat sub denumirea generală de *temperament*.

Temperamentul la animalele domestice

Noțiunea de temperament la animalele domestice este foarte des folosită în practica zootehnică și ea a fost introdusă încă de mult timp în vocabularul crescătorilor de animale, fiind mai des folosită în legătură

cu diferitele moduri de comportare a cailor. Temperamentul animalelor nu este altceva decît expresia modului de reacționare la influența diferiților excitanți externi și interni. În mod greșit se face cîteodată confuzia între temperament și caracter; este clar că aceste două noțiuni au conținuturi diferite.

În zootehnie, în mod obișnuit se folosesc termenii de *temperament vioi* și *temperament limfatic*, care exprimă în mod real diferite moduri de reacționare a animalelor. Se pare însă că împărțirea temperamentului numai în aceste două categorii este insuficientă, întrucît în mod real există o întreagă gamă de moduri de reacționare și nu numai aceste două tipuri oarecum extreme.

Problema temperamentului interesează în primul rînd animalele de muncă, respectiv cabalinele, randamentul lor productiv fiind legat și de temperament. Temperamentul are însă moduri diferite de manifestare, strîns legate de tipul constituțional și de starea constituției. Astfel, pentru animalele cu tipuri constituționale legate de tipul fiziologic respirator ar fi caracteristic temperamentul vioi, pe cînd pentru tipurile constituționale legate de tipul fiziologic digestiv ar fi caracteristic temperamentul liniștit (limfatic). Între cele două tipuri fiziologice extreme — respirator și digestiv — există însă și tipuri intermediare și anume există un tip respirator-digestiv, tip mixt cu o ușoară predominare a tipului respirator și un tip digestivo-respirator, tot tip mixt, cu o ușoară predominare a tipului digestiv. Acestor patru tipuri fiziologice le corespund patru feluri de temperament, pe care Duerst le numește *hipersensibil* (foarte sensibil, foarte vioi), *sensibil* (destul de sensibil și de vioi), *mezosensibil* (cu o sensibilitate și o vioiciune moderate) și *hiposensibil* (cu o sensibilitate și o vioiciune reduse).

Și temperamentul, ca și celelalte elemente ce stau la baza constituției, este influențat de condițiile de mediu și îndeosebi de tratamentul la care sînt supuse animalele mai ales în perioada lor de creștere.

Problema temperamentului animalelor și a legăturii acestuia cu tipul de constituție are încă nevoie de serioase completări. Studiul temperamentului trebuie să se bazeze pe învățătura lui Pavlov asupra tipurilor de activitate nervoasă superioară. După cum se știe, Pavlov constată că organismele aceleiași specii reacționează în mod diferit la formarea, menținerea și stingerea reflexelor condiționate. El analizează această variabilitate a modului de comportare a animalelor pornind de la faptul că sistemul nervos este cel care coordonează comportarea lor, scoarța cerebrală jucînd aici rolul cel mai important. În acest sens problema temperamentului animalelor are nevoie încă de cercetări multiple.

Tipurile de constituție și caracteristicile lor

Clasificarea tipurilor de constituție a preocupat pe cercetători încă de la începutul apariției acestei noțiuni, propunîndu-se în acest sens diferite scheme, mai mult sau mai puțin justificate.

Scanned with OKEN Scanner

La clasificarea tipurilor de constituție servesc elementele care redau aspectele ei, elemente arătate mai înainte.

A lua în considerație toate aceste elemente este însă un lucru practic imposibil. De aceea s-a căutat să se depisteze în primul rînd anumite semne esențiale, ușor de analizat și apreciat și care să redea totuși fidel caracteristicile întregului complex ce stă la baza constituției, restul elementelor servind numai ca material ajutător, de verificare a acestor caracteristici esențiale.

În primul rînd, elemente ușor de analizat și de apreciat oferă exteriorul animalelor, iar elementele care fac parte din „interior" servesc mai mult la verificarea acestora. Ca atare, stabilirea tipului constituțional se face pe baza analizei conformației corporale, a proporțiilor diferitelor regiuni, a caracteristicilor regiunilor luate aparte, a caracteristicilor macroscopice ale pielii și producțiilor piloase etc.

În al doilea rînd, se pot analiza anumite forme de manifestare funcțională: activitatea aparatului respirator, a aparatului digestiv sau circulator și îndeosebi caracterul productiv, care are o strînsă legătură cu constituția animalelor. Aprecierea trebuie completată și cu analizarea temperamentului animalelor.

O asemenea clasificare este propusă de P. N. Kuleșov, care pornește de la legea dezvoltării corelative a organelor, emisă de Darwin, luînd în considerare și producția animalelor.

Pe baza acestei legi, Kuleșov studiază în mod amănunțit raportul dintre gradul de dezvoltare a diferitelor părți și țesuturi ale organismului animal și stabilește particularitățile caracteristice ale formei și structurii corpului, legate de un anumit fel de producție. El ia în considerație gradul de dezvoltare a pielii și țesutului conjunctiv subcutanat, a țesutului muscular, a scheletului, a organelor interne și a glandei mamare și, în raport cu gradul de dezvoltare relativă a acestora, stabilește, pentru ovine și taurine, trei tipuri diferite, deosebite și din punct de vedere al producției.

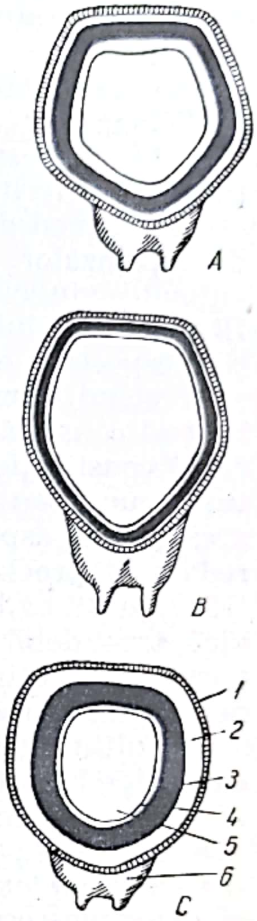


Fig. 15 — Schema secțiunii transversale a trunchiului la taurine de diferite tipuri
A — **tipul mixt;**
B — **tipul de lapte;**
C — **tipul de carne;**
1 — pielea;
2 — țesutul conjunctiv subcutanat:
3 — masa musculară; *4* — scheletul;
5 — organele interne; *6* — ugerul
(după Kuleșov)

Astfel, ovinele, ca și taurinele de lapte, au pielea, țesutului conjunctiv subcutanat, mușchii și scheletul mai puțin dezvoltate, în schimb au organele interne și glanda mamară dezvoltate puternic; oile de lînă (Merinos), taurinele de muncă sau cele cu producții mixte au pielea și scheletul relativ mai dezvoltate, mușchii și țesutul conjunctiv subcutanat sînt mai slab dezvoltate, iar organele interne au o dezvoltare intermediară; ovinele și taurinele din rasele de carne prezintă caracteristici opuse celor din rasele de lapte.

Scanned with OKEN Scanner

Ele au stratul extern al pielii, scheletul și organele interne relativ slab dezvoltate, pe cînd țesutul conjunctiv subcutanat și masa musculară sînt foarte dezvoltate.

Schema lui Kuleșov se bazează pe anumite date obținute prin determinarea dezvoltării diferitelor părți ale organismului la animale cu producții diferite.

Acest mod de a examina și a stabili tipul de constituție este suficient de cuprinzător. El nu se adresează numai la elementele investigabile pe animalul viu, ci și la elemente care nu se pot determina decît după sacrificarea animalului. Totuși, din examinarea exterioară se pot deduce tipurile respective, examinarea celorlalte elemente confirmînd concluziile trase.

Trecînd acum la clasificarea propriu-zisă a tipurilor de constituție trebuie să constatăm că părerile diferă de la un autor la altul. Inițial clasificarea constituției era făcută numai din punct de vedere „sanitar": constituție bună sau rea, tare sau slabă etc. Ulterior s-a constatat că numai aceste două aspecte sînt insuficiente și autorii au simțit necesitatea de a reda mai precis diferitele aspecte ale constituției. Astfel, Settegast (1888) arată că la diferitele animale constituția poate fi „grosolană, puternică, tare, debilă, fină și slabă". Herman v. Nathusius (1890) împarte constituția în „grosolană" și „fină" și introduce termenul de „supradezvoltare" (Überbildung), care exprimă o exagerare a constituției fine.

În ultimul timp s-a răspîndit foarte mult clasificarea făcută de Duerst, pe baza tipului fiziologic exprimat printr-un anumit habitus, căruia îi corespund anumite caracteristici ale interiorului. El deosebește, după cum am văzut, patru tipuri constituționale: tipul respirator și tipul digestiv, ca forme extreme, cu două tipuri intermediare — respiratoro-digestiv și digestivo-respirator — după cum predomină aspectele unuia sau ale celuilalt din tipurile extreme. Este mai corect însă să considerăm acestea drept tipuri fiziologice și nu tipuri de constituție.

O răspîndire destul de mare are la noi clasificarea recomandată de G. K. Constantinescu, după care se deosebesc tipurile de constituție — *robustă* și *fină* — cu două forme de deviere a lor: *grosolană* și *debilă*. Desigur că această clasificare prezintă mari avantaje pentru practică și exprimă în mare măsură tipurile de animale existente la noi îndeosebi. Din aceste tipuri, primele două reprezintă tipuri „zootehnice" dorite, iar celelalte două reprezintă abateri de la tipul normal.

Această clasificare a tipurilor de constituție are însă nevoie de o completare. Se constată anume că în categoria denumită constituție robustă se găsesc animale care diferă foarte mult prin caracteristicile lor morfologice, fiziologice și productive, deci în general prin întregul complex de caractere ce stau la baza constituției. Astfel, o constituție robustă au atît vacile cu producții mixte (lapte-carne), cît și cele specializate pentru producția de carne. De asemenea, o constituție robustă au și caii din rasele intermediare și cei din rasele grele, și aceeași situație se întîlnește și la specia ovină, cu anumite diferențe legate de caracterul producției. De aceea, considerăm că este necesară o diferențiere în cadrul acestui tip de constituție, precizînd că tipul de constituție robustă cuprinde două subtipuri și

Scanned with OKEN Scanner

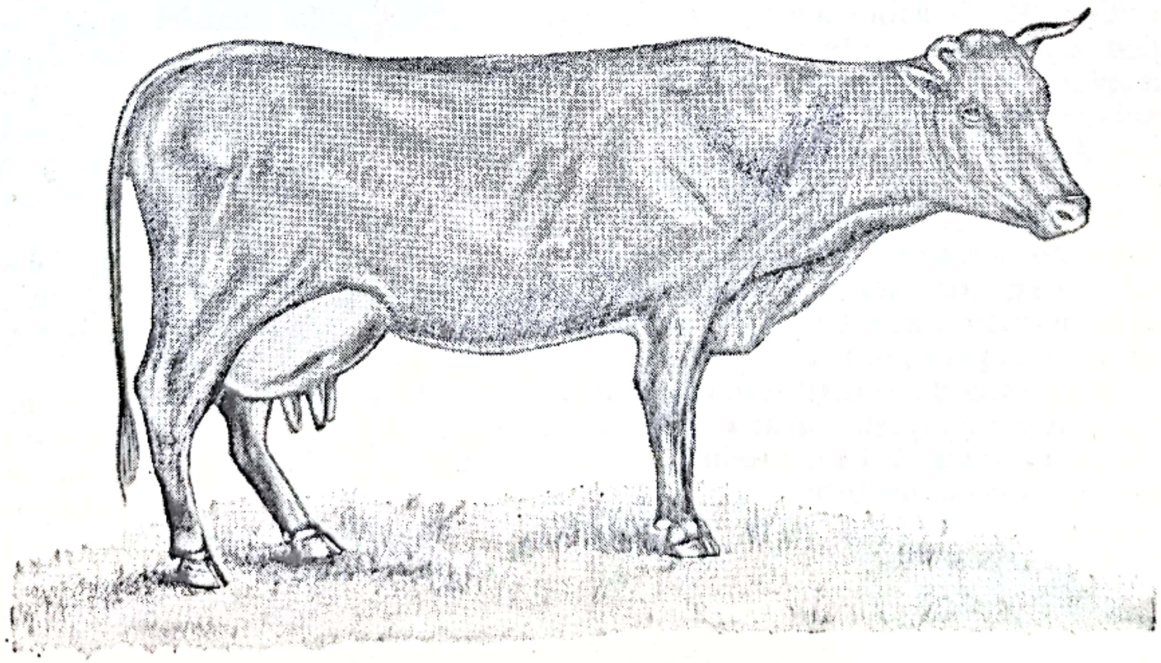
anume constituția *robustă compactă,* caracteristică pentru animalele cu producție mixtă, cu întregul cortegiu de caracteristici morfologice, structurale și fiziologice ce îi sînt proprii, și constituția *robustă-afînată,* caracteristică pentru animalele cu tipul fiziologic digestiv, cu toate particularitățile lui morfo-structurale și productive, aici cuprinzîndu-se în primul rînd taurinele și ovinele de carne și caii de povară.

În continuare sînt redate caracteristicile principale ale tipurilor de constituție astfel clasificate.

Constituția fină este caracteristică animalelor specializate către acele producții economice cărora le corespunde tipul fiziologic cu procese oxidative ridicate, deci tipul respirator. În privința tipului morfologic, de regulă, animalele cu constituția fină sînt animale dolicomorfe, avînd trunchiul dezvoltat mai mult în diametrul supero-inferior, decît lateral. Secțiunea transversală a acestuia la nivelul cavității toracice (înapoia spetelor) prezintă o formă accentuat-ovoidă, indicele toracic oscilînd între 75 și 80 la cabaline, 60 și 65 la taurine. Coastele sînt distanțate, puțin arcuite, prelungi, cu o direcție oblică pe coloana vertebrală, unghiul costal la taurine oscilînd între 132 și 145°; profilul lateral al trunchiului se înscrie într-un trapez cu latura mică la partea anterioară a corpului la taurine și la ovine și la partea posterioară la cabaline.

Animalele au forme unghiuloase, pielea este subțire, densă, fină, elastică, ușor detașabilă, cu puțin țesut conjunctiv subcutanat. Aceasta face ca unghiurile externe ale diferitelor oase, ligamentele, tendoanele exterioare și vascularizația subcutanată să fie bine reliefate. Masa musculară, mai puțin dezvoltată ca grosime, este densă și evidentă. Organele interne sînt bine dezvoltate, scheletul fin, dar cu o structură densă și foarte

Fig. 16 — Tip de constituție fină — vacă din rasa Roșie dobrogeană



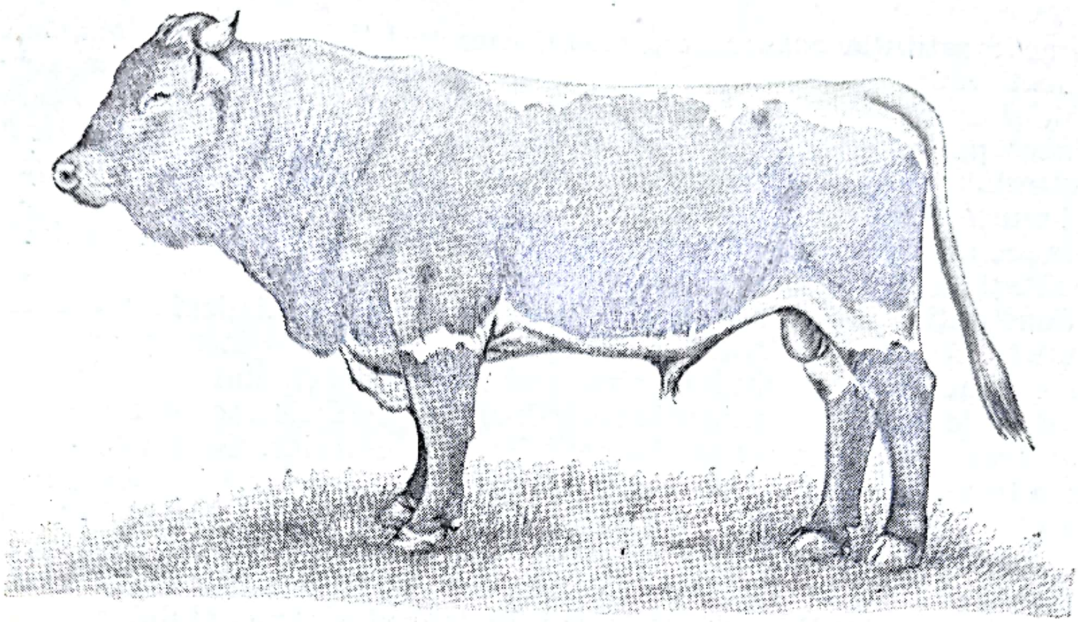


Fig. 17 — Tip de constituție robustă-compactă — taur de rasă Pinzgau

rezistent. Temperamentul este vioi, supersensibil după denumirea lui Duerst. Ca producții economice, taurinele au aptitudini deosebite pentru producții mari de lapte, ovinele pentru producția de lînă sau pentru producția de lapte, iar cabalinele au aptitudini pentru viteză. În general animalele din acest tip de constituție nu au aptitudini pentru îngrășare.

Constituția robustă-compactă este caracteristică animalelor cu producție mixtă; vaci de lapte-carne, oi de lînă-lapte sau lînă-carne, cai de tracțiune ușoară sau intermediară, porci de carne și de carne-grăsime.

Constituția robustă compactă se caracterizează prin însușiri morfologice și fiziologice intermediare între tipul fin și robust-afînat. Animalele au pielea dezvoltată, densă, moderat elastică, cu păr lucios. Țesutul muscular este dezvoltat, fără a avea prea multe infiltrații grăsoase. Scheletul este dezvoltat, oasele au o structură densă. Tipul morfologic general este de obicei mezomorf sau ușor dolicomorf, conformația armonioasă, dimensiunile sînt bine proporționate. Tipul fiziologic al acestor animale este respiratoro-digestiv, iar din punct de vedere al particularităților interiorului ocupă o situație intermediară între celelalte două tipuri. Sînt animale destul de rezistente, cu o fecunditate și prolificitate destul de bune, cu un temperament moderat, vioi.

Acest tip de constituție poate fi considerat pe bună dreptate ca un tip „robust". El este caracteristic animalelor care nu au fost specializate către un singur fel de producție, animale la care diferitele funcțiuni se găsesc într-un echilibru organic, cu o perfectă armonizare reciprocă a diferitelor organe și părți constitutive ale organismului ca un întreg. Așa se explică faptul că, în mod intuitiv, în unele țări crescătorii au părăsit tendința de a crește animale unilateral specializate și s-au orientat către formarea unor animale de tip intermediar.

Scanned with OKEN Scanner

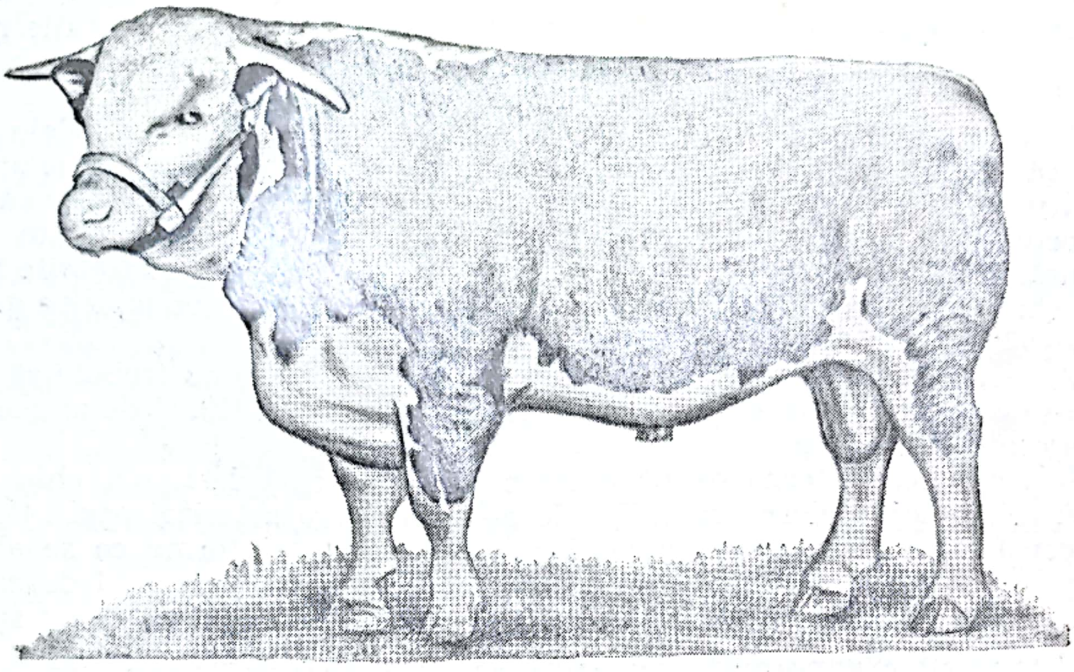


Fig. 18 — Tip de constituție robustă-afînată — taur din rasa de carne Hereford

Constituția robustă-afînată este caracteristică animalelor bune producătoare de carne și grăsime, în general animale foarte precoce. La cabaline acest tip de constituție este caracteristic cailor de tracțiune grea (fără aspecte de exagerare, de „supradezvoltare"), la taurine și ovine raselor de carne, la porcine raselor precoce de grăsime. În privința tipului morfologic, animalele cu constituție robustă afînată sînt de tip brevimorf, care se caracterizează printr-un trunchi larg, adînc, cu indicele toracic oscilînd între 90 și 95 la cabaline și între 73 și 74 la taurine. Coastele sînt mai apropiate, bine arcuite și orientate mai puțin oblic pe coloana vertebrală; la taurinele care au acest tip de constituție, unghiul costal oscilează între 100 și 120°. Formatul lateral al trunchiului se înscrie într-un dreptunghi, dezvoltarea lui în adîncime fiind simțitor egală. Animalele cu constituția robustă-afînată au forme rotunde, pielea este mai puțin densă, puțin elastică, cu un țesut conjunctiv subcutanat mai bogat. Părul este destul de fin, lung, la taurine lipsit de măduvă. Masa musculară este foarte dezvoltată ca volum, mușchii sînt însă scurți și groși, caracteristici mișcărilor cu amplitudine mică, dar puternice. Atît țesutul conjunctiv subcutanat, cît și mușchii cuprind însemnate cantități de țesut adipos, repartizat oarecum uniform. Organele interne sînt puțin dezvoltate. Cordul are un ritm mai lent de lucru, respirația este mai lentă, tubul digestiv nu prea voluminos, are totuși o mare putere de asimilare a hranei, fiind specializat îndeosebi pentru folosirea nutreturilor concentrate. Scheletul este relativ fin, dar are o structură mai puțin densă. Din punct de vedere fiziologic animalele se caracterizează printr-un nivel scăzut al proceselor oxidative; arderile interne sînt depășite de procesele de sinteză, de depuneri organice sub formă de țesut adipos îndeosebi.

Din punct de vedere al temperamentului animalele cu constituţie robustă-afînată au un temperament liniştit, limfatic sau hiposensibil, după denumirea folosită de D u e r s t.

Ritmul lent al arderilor interne şi temperamentul fac ca animalele de muncă — respectiv cabalinele — cu acest tip de constituţie să nu fie apte pentru viteză, în schimb ele au o mare putere de tracţiune, mai ales că şi raporturile mecanice ale razelor osoase sînt adaptate acestui ritm de muncă. Taurinele şi ovinele cu constituţia robustă afînată sînt folosite îndeosebi pentru producţia de carne, iar porcinele pentru producţia de grăsime-carne, predominînd producţia de grăsime.

Această clasificare a tipurilor normale de constituţie nu trebuie să ne facă să considerăm că pe teren există numai aceste trei tipuri de animale, categoric diferenţiate.

În realitate, pe teren se întîlneşte o întreagă gamă de tipuri, chiar în sînul celor mai moderne rase. Rasele de animale caracterizate prin tipul de constituţie fină vor cuprinde forme tipice, dar şi forme ce se abat către constituţia robustă-compactă; cele caracterizate prin tipul de constituţie robustă-afînată vor cuprinde de asemenea forme ce se abat spre tipul robust-compact, după cum şi cele ce se caracterizează prin tipul de constituţie robustă-compactă pot cuprinde indivizi care să prezinte diferite grade de abateri, fie spre constituţia fină, fie spre cea robustă-afînată.

De aceea, credem că în mod practic, din punct de vedere al tipurilor de constituţie arătate, ar trebuie să considerăm că există un lanţ continuu de tipuri, pornind de la tipul fin, trecînd prin tipul intermediar şi continuînd spre tipul robust-afînat, lanţ constituit de rase întregi, de varietăţi sau linii ale aceleiaşi rase sau chiar de indivizi ai aceleiaşi varietăţi sau linii.

Acest lucru se poate constata nu numai din analiza aspectului exterior, ci el este confirmat şi de analiza elementelor cuprinse în noţiunea de interior şi chiar de caracterul producţiei, care prezintă acelaşi aspect al unei variabilităţi continui, pe grupe de animale sau chiar individual.

Această variabilitate este de fapt un fenomen favorabil activităţii zootehnice, pentru că dă posibilitatea de a crea şi a menţine în cadrul raselor, linii cu tipuri constituţionale — respectiv cu tipuri de producţie — care corespund cerinţelor economice locale sau de a selecţiona din cadrul aceleiaşi rase, animale cu un anumit tip constituţional sau productiv, pentru diferitele gospodării, în raport cu producţia urmărită.

Constituţia debilă reprezintă un tip de constituţie nedorit, întrucît ea reflectă unele stări organice anormale. De obicei constituţia debilă este o exagerare şi totodată o slăbire a constituţiei fine, animalele cu constituţie debilă prezentînd, într-o formă exagerată, caracterele specifice ale constituţiei fine. Ele au scheletul slab dezvoltat, oasele subţiri, masa musculară foarte redusă, ligamentele slabe, determinînd apariţia unor legături defectuoase între diferitele regiuni corporale.

Astfel, se poate găsi o legătură defectuoasă a membrelor anterioare cu trunchiul, vîrful cartilajelor de prelungire a spetelor depăşind nivelul grebănului, spinare înşeuată, o legătură defectuoasă a şalelor cu crupa, chişiţe moi etc. Pielea este foarte fină, uşor detaşabilă, dar lipsită de con-

Scanned with OKEN Scanner

sistență și elasticitate. Producțiile piloase suprafine, lipsite de rezistență. Temperamentul supravioi, hipersensibil la unele exemplare, poate fi caracterizat prin lipsă de vioiciune la altele. Caracterele sexuale secundare slab dezvoltate, la masculi îndeosebi.

Asemenea animale au o vitalitate scăzută, sînt puțin rezistente, se întrețin foarte greu și au producții scăzute.

Constituția debilă nu trebuie confundată cu „condiția" de epuizare pe care o prezintă animalele slab hrănite și întreținute sau irațional folosite. „Condiția", în sensul zootehnic al cuvîntului, reprezintă o stare de întreținere corporală; ea poate fi schimbată în urma remedierii condițiilor care au determinat-o. Cu totul alta este situația cu animalele tinere, la care un regim necorespunzător îndelungat poate determina formarea unei constituții anormale, deși, după cum vom vedea mai departe, și alți factori pot determina o slăbire a constituției.

Constituția grosolană reprezintă de asemenea un tip de constituție nedorit, o abatere de la constituția robustă, determinată de anumite cauze pe care le vom vedea mai departe.

Animalele cu constituția grosolană au scheletul dezvoltat, dar de consistență slabă, cu oase groase, însă cu o structură rară, ușor friabile. Ligamentele pot fi de asemenea slabe, dar legătura defectuoasă a diferitelor regiuni poate fi mascată de prezența unui țesut conjunctiv mai abundent. Masa musculară poate fi dezvoltată, dar este lipsită de tonusul caracteristic. Pielea este groasă și lipsită de elasticitate. Prezența unui țestul conjunctiv subcutanat mai bogat face ca diferitele regiuni, îndeosebi capul și membrele, să aibă aspecte de „împîslire". Părul poate fi abundent, însă este aspru, grosolan. Caracterele sexuale sînt slab dezvoltate, îndeosebi la femele, care pot prezenta o expresie a capului masculină.

Temperamentul este limfatic, hiposensibil. Animalele cu constituția grosolană sînt puțin rezistente și au în general producția scăzută.

Cauzele și semnele slăbirii constituției. Mijloacele de prevenire

Tipul de constituție al unui animal ca și starea lui constituțională sînt determinate, într-o bună măsură, de tipul de constituție al părinților lui. Elementele de bază care formează tipul constituțional — complexul funcțional și reflectarea morfo-structurală a acestuia — sînt caractere ereditare, reprezentînd adaptări filogenetice, imprimate în baza ereditară a organismelor. În cazul cînd condițiile de mediu în care se dezvoltă produșii sînt în genere asemănătoare cu acelea în care s-au dezvoltat și au trăit părinții lor, aceste elemente se dezvoltă în același fel și se prezintă la vîrsta adultă aproape sub aceleași aspecte generale. Aceasta nu înseamnă însă nicidecum că aceste caractere ar avea o imuabilitate, o fixitate care ar face imposibilă modificarea lor. Dacă aceasta ar fi situația, nu ar fi putut apare variabilitatea de tipuri constituționale pe care o constatăm astăzi în cadrul raselor ameliorate. În mod real, pe baza modificărilor condițiilor de mediu se poate determina modificarea tipului de constituție, cu întregul

Scanned with OKEN Scanner

complex de elemente ce-i stau la bază. Mai mult chiar, știind că unei anumite modificări a condițiilor de mediu îi corespunde un anumit fel de modificări ale organismului, înseamnă că putem determina în mod planificat, în sensul dorit, modificări ale complexului morfo-funcțional al animalelor, modificarea tipului de constituție.

Ca atare, constituția nu depinde numai de ereditate, ci și de condițiile de mediu în care se dezvoltă animalele, condiții care determină caracterul dezvoltării bazei ereditare.

În afara condițiilor naturale de mediu, care au o importanță deosebită în formarea constituției, dintre condițiile artificiale de mediu care au o influență mai puternică asupra formării ei fac parte în primul rînd *alimentația*, apoi *condițiile de adăpostire, de igienă, de mișcare* și *antrenament*, în general de condițiile de *întreținere* în perioada de dezvoltare.

Aceștia sînt factorii artificiali care formează și determină caracterul constituției și care de asemenea pot avea o influență asupra ei. Pe baza lor se poate crea un anumit tip de constituție dorit sau se poate evita slăbirea ei. Alegînd și potrivind perechilor parentale și asigurînd condiții corespunzătoare de hrănire, întreținere și îngrijire pentru organismele tinere, putem dirija, după voința noastră, formarea constituției animalelor. Tot în cadrul acestor factori trebuie căutate și cauzele slăbirii constituției, despre care se va vorbi pe scurt în continuare.

— *Lipsa unei selecții riguroase a animalelor de reproducție.* Folosirea la reproducție a unor animale cu defecte de constituție duce în mod sigur la o slăbire treptată a constituției și la o degenerare a animalelor. Acest lucru s-a întîmplat, de exemplu, cu rasa de vaci Olandeză. Neglijîndu-se constituția și făcîndu-se aprecierea și selecția animalelor în mod unilateral numai după producție, s-a ajuns în cele din urmă la o degenerare destul de avansată a rasei și pentru îndreptarea lucrurilor au fost necesare lucrări îndelungate. La fel s-au petrecut lucrurile cu rasa de oi Merinos electoral, în Germania, la sfîrșitul secolului trecut. Făcîndu-se selecția exclusiv după caracterul lînii suprafine și neglijîndu-se constituția, s-a ajuns la degenerarea animalelor, fiind apoi nevoie de încrucișarea lor cu alte tipuri pentru a le reface constituția.

— *Împerecherea nerațională a animalelor.* În primul rînd împerecherile înrudite, practicate timp îndelungat și fără discernămînt, duc în mod sigur la slăbirea constituției. Un asemenea exemplu îl oferă cazul herghelii Friederiksborg.

În această herghelie s-au practicat mult timp împerecheri înrudite, fapt care a dus practic la desființarea herghelii, din cauză că femelele arătau semne de slăbire a constituției, manifestate în special prin procentul ridicat de sterilitate și de nașteri anormale.

De asemenea, împerecherea unor animale cu defecte analoge, poate duce, după mai multe generații, la o slăbire a constituției.

— *Lipsa condițiilor corespunzătoare de alimentație, în special în perioada de dezvoltare a organismelor.* Prin alimentație nu trebuie înțeleasă numai cantitatea de hrană, ci și compoziția ei, în sensul de a se găsi în rație cantitățile necesare din toate substanțele nutritive, îndeosebi proteinele, sărurile minerale și vitaminele.

Scanned with OKEN Scanner

— *Lipsa condițiilor corespunzătoare de adăpostire în perioada de creștere.* Adăposturile neigienice, întunecoase, umede, reci, lipsite de ventilație și mai ales lipsa de spațiu — aglomerările — determină o slăbire a constituției.

— *Folosirea tineretului animal prea devreme la reproducție sau la muncă și folosirea nerațională a animalelor adulte.* Extenuarea animalelor adulte prin punerea la munci grele sau la o exploatare excesivă în cazul celorlalte feluri de producții, folosirea lor la reproducție sau la muncă înainte de a fi atins un anumit punct în procesul de creștere și dezvoltare duc întotdeauna la o slăbire a constituției, dacă acest lucru se continuă timp de mai multe generații.

Semnele slăbirii constituției pot apărea și sub formă izolată, afectînd, mai ales la început, numai o singură însușire, un singur organ sau o singură regiune a corpului, dar cel mai adesea ele se reflectă în întregul complex de însușiri ale organismului, în primul rînd afectînd funcțiunea de reproducție.

Mijloacele de prevenire a slăbirii constituției și de îndreptare a ei atunci cînd apar semnele unei slăbiri, constau în înlăturarea cauzelor care determină o asemenea slăbire. O selecție justă făcută pe baza unei aprecieri complexe a animalelor, urmată de o justă potrivire a perechilor, asigurarea de condiții optime de hrănire, întreținere și îngrijire a animalelor în special în perioada de dezvoltare, și folosirea lor rațională, reprezintă mijloacele principale de prevenire a slăbirii constituției și de îndreptare a semnelor acestei slăbiri atunci cînd ele apar în crescătorie.

După cum se poate vedea, constituția animalelor, avînd la bază elemente care reprezintă totalitatea manifestărilor fiziologice ale activității vitale a animalelor, se reflectă în mod fidel și în însușirile care prezintă importanță din punct de vedere economic.

Producțiile animalelor domestice

Importanța studiului producției animale

Una din modificările cele mai importante pe care le-au suferit animalele după domesticire a fost aceea că anumite activități fiziologice s-au intensificat, depășind limitele necesare pentru existența indivizilor și perpetuarea speciilor din care fac parte.

Astfel, activitatea secretoare a glandei mamare la vacile și oile din rasele de lapte sau la caprele domestice, depășește, în unele cazuri, de 8—10 ori necesarul pentru hrănirea descendenților. Dezvoltarea masei musculare sau volumul depozitelor de grăsime la taurinele și ovinele din rasele de carne depășesc cu mult necesitățile organismelor. Dezvoltarea masei musculare și sistemele de declanșare a energiei mecanice depășesc cu mult nevoile de deplasare proprii la cabalinele de tracțiune intermediară și grea. Îmbrăcămintea piloasă la ovine depășește cu mult necesitățile de protecție corporală, iar producția de ouă la păsări depășește

nevoile menținerii efectivelor la un nivel constant. Toate aceste surplusuri constituie principalele producții economice ale animalelor domestice: laptele, carnea și grăsimea, lîna, ouăle și munca.

Intensificarea activității organelor și sistemelor funcționale ce elaborează aceste producții și dezvoltarea corespunzătoare a acestor organe și sisteme au fost determinate de intervenția omului, prin aplicarea unor anumite condiții de mediu, prin practicarea unor anumite metode de selecție, creștere și ameliorare a animalelor.

Deși domesticirea animalelor a avut loc într-o perioadă de timp foarte îndepărtată, dezvoltarea mai mare a însușirilor productive ale acestora este de dată relativ recentă. Acum 150—200 de ani în urmă, chiar în statele cu creșterea animalelor mai dezvoltată, capacitatea productivă a animalelor era încă foarte scăzută. Abia la sfîrșitul secolului al XVIII-lea și începutul secolului al XIX-lea au început să fie formate rase noi de animale, cu producții economice mai ridicate.

Lucrările de formare a acestor rase se bazau, în această perioadă, aproape exclusiv pe observațiile practice ale crescătorilor de animale. S-a constatat însă curînd că, numai observațiile practice, neajutate de o prelucrare și o interpretare științifică a lor și fără deducții asupra modului de orientare a activității practice, fac ca îmbunătățirea calității animalelor să meargă pe un drum anevoios, să dureze extrem de mult și să nu ducă întotdeauna la rezultatele dorite.

De aici a apărut necesitatea studierii caracteristicilor materialului pe care se lucrează și a studierii și stabilirii metodelor de lucru care dau rezultatele dorite.

Folosirea animalelor domestice în diferite scopuri economice se adresează însușirilor productive ale acestora; ca atare, ameliorarea animalelor presupune ameliorarea însușirilor productive, respectiv dezvoltarea și intensificarea activității diferitelor organe și sisteme funcționale care elaborează producțiile economice.

Aceasta înseamnă că orientarea rațională a lucrărilor privind creșterea, folosirea și îmbunătățirea animalelor trebuie să se bazeze pe o cît mai temeinică cunoaștere a bazelor morfologice și fiziologice ale însușirilor productive.

Cantitatea și calitatea producțiilor animalelor domestice sînt însă condiționate nu numai de dezvoltarea organelor care elaborează producția, ci și de starea în care se găsește întregul organism. De aceea, după cum s-a mai arătat, însușirile productive ale animalelor domestice trebuie analizate într-o strînsă legătură cu însușirile exteriorului și constituției.

Studiul producției animalelor domestice și aprecierea capacității lor productive prezintă o deosebită importanță practică.

În primul rînd, cunoașterea capacității productive este necesară pentru stabilirea unei alimentații raționale a animalelor.

La animalele adulte, rațiile de hrană, se alcătuiesc în raport cu capacitatea lor productivă.

În al doilea rînd, capacitatea productivă a animalelor constituie unul din criteriile principale pe baza căruia se face selecția lor, realizînd îmbunătățirea acesteia de la o generație la alta.

Scanned with OKEN Scanner

În al treilea rînd, cunoașterea capacității productive este necesară pentru evidența eficienței economice, pentru stabilirea prețului de cost al producției.

În sfîrșit, cunoașterea bazelor morfologice și fiziologice ale producției economice a animalelor domestice și a factorilor care determină și condiționează capacitatea productivă prezintă o importanță deosebită pentru orientarea lucrărilor de creștere dirijată a tineretului animal, întrucît cunoscînd aceste elemente se poate favoriza dezvoltarea însușirilor productive la organismele tinere și se poate îmbunătăți capacitatea productivă a animalelor la vîrsta adultă.

Pentru aceasta este deci necesară studierea factorilor interni și externi care determină și condiționează producția animalelor. Întrucît studiul factorilor externi este o sarcină a alimentației și igienei animalelor domestice, se vor urmări aici îndeosebi factorii interni care condiționează producția animalelor.

În legătură cu studiul producției animalelor domestice și cu acțiunile ce tind către sporirea producției animale trebuie deosebite treptele care duc la realizarea producției unui animal. Astfel, în primul rînd, fiecare produs are un anumit *potențial genetic productiv*, determinat de genotipul părinților și de interacțiunile din cadrul mediului genetic format prin fecundarea din care rezultă genotipul produsului respectiv. În al doilea rînd, genotipul rezultat din fecundare se dezvoltă în anumite condiții de mediu și se concretizează, la animalul adult, sub forma unui anumit *potențial fenotipic*, sub forma unei anumite capacități productive potențiale. În al treilea rînd, din potențialul fenotipic format, respectiv din capacitatea productivă ce caracterizează animalele adulte, se obține o anumită cantitate de produse, în raport cu condițiile în care se găsesc animalele ce produc; aceasta constituie *producția realizată*.

Astfel, de exemplu, o grupă de juninci provenită din părinți cu genotipuri asemănătoare, va moșteni un potențial genetic productiv asemănător, în linii generale, cu genotipurile acestora. Crescute în condiții de mediu diferite, ele vor realiza potențialuri fenotipice diferite, vor avea capacitatea productivă diferită; cele crescute în condiții bune vor avea o dezvoltare corporală mai mare, un uger mai dezvoltat, o capacitate digestivă, respiratorie și circulatorie mai mari și, în final, capacitatea de a produce lapte mai mult.

În același timp, cele crescute în condiții necorespunzătoare de mediu vor avea toți indicii morfo-fiziologici amintiți mai slab dezvoltați și, ca atare, și o capacitate productivă mai mică.

Mai departe, ajunse la vîrsta adultă, dacă vor fi ținute în condiții corespunzătoare de hrănire, întreținere și folosire, animalele vor exterioriza întreaga lor capacitate productivă și anume cele din prima categorie vor da lapte mai mult, cele din a doua vor da mai puțin. Dacă nu vor exista condiții corespunzătoare de hrănire, întreținere și folosire, ele nu vor mai putea exterioriza întreaga lor capacitate productivă și în acest caz animalele din prima categorie pot avea producții asemănătoare sau chiar mai mici decît cele din a doua categorie. Același lucru se petrece și cu producția de carne, de lînă, de ouă, deci cu toate producțiile animalelor.

Scanned with OKEN Scanner

Privind lucrurile prin această prismă, rezultă că acțiunea de sporire a producției la animalele domestice trebuie să aibă în vedere toate treptele amintite. Trebuie asigurate animalelor adulte condiții corespunzătoare pentru ca ele să realizeze întreaga capacitate productivă (întregul potențial fenotipic), trebuie asigurate condiții corespunzătoare de creștere (tineretului animal, pentru a se exterioriza fenotipic întregul potențial genetic productiv pe care le-au moștenit și trebuie conduse cu atenție lucrările de selecție și potrivire a perechilor, spre a se obține în fiecare generație nouă produși cu potențial genetic cît mai ridicat.

După cum se va vedea de altfel la partea în care se tratează ameliorarea, în lucrările de selecție se pornește de la ideea că animalele se dezvoltă și sînt folosite în condiții corespunzătoare de mediu, deoarece altfel nici nu poate fi realizată ameliorarea.

Desigur, toate aceste acțiuni trebuie organizate și conduse într-o strînsă legătură cu eficiența economică a producțiilor, în condițiile în care sporirea producției este asociată cu o scădere a prețului de cost al produselor. De altfel, această împărțire în trei grupe a acțiunilor ce tind spre ridicarea producției are un caracter cu totul arbitrar, în măsura în care acțiunile ce tind spre valorificarea maximă a capacității productive a animalelor determină în realitate o mărire continuă a însuși potențialului productiv al animalelor și condiționează în foarte mare măsură calitatea generațiilor următoare.

Pentru a cunoaște mijloacele cu ajutorul cărora se poate realiza sporirea continuă a producției la animalele domestice, pe lîngă studiul bazelor morfologice și fiziologice ale elaborării diferitelor produse animale, trebuie cunoscuți factorii care condiționează procesele de elaborare a acestor produse. Aceștia sînt de obicei împărțiți în factori interni și factori externi. Factorii interni reprezintă de fapt tocmai particularitățile morfologice și fiziologice legate direct sau indirect de producția animalelor și ei determină capacitatea productivă a acestora. Aceste particularități sînt însușiri ereditare, care se moștenesc de la părinți, dar dezvoltarea lor concretă este influențată de condițiile de mediu în care se găsesc animalele tinere.

Factorii externi sînt reprezentați de condițiile de mediu în care se găsesc animalele și, așa cum s-a mai arătat, aceștia condiționează în primul rînd exteriorizarea, într-un grad mai mare sau mai mic, a capacității productive a animalelor.

În lumina celor arătate mai sus, înseamnă că în legătură cu producția animalelor domestice interesează, pentru fiecare fel de producție, *caracteristicile produselor, bazele morfologice și fiziologice ale elaborării lor, factorii care condiționează producția și metodica controlului și aprecierii producției.*

Cantitatea și calitatea produselor obținute de la animalele domestice și mai ales eficiența economică a producției animale sînt condiționate și de o serie de însușiri care nu au o legătură directă cu o producție sau alta, care privesc organismul animal în ansamblu și favorizează producția indiferent de felul ei. Acestea vor fi descrise după ce se vor arăta elementele menționate mai sus la fiecare fel de producție.

Scanned with OKEN Scanner

Producția de lapte

Laptele este unul dintre cele mai importante produse de origine animală, fiind un aliment complet și ușor asimilabil, avînd deci o mare valoare nutritivă. El este necesar îndeosebi în hrana copiilor, o bolnavilor și ca antitoxic pentru muncitorii din multe ramuri ale industriei și din mine. Cu ajutorul animalelor producătoare de lapte o serie întreagă de produse vegetale ce nu pot fi folosite ca atare de om sînt transformate în acest produs valoros.

Laptele este un produs perisabil; la un interval de timp relativ scurt de la recoltare el se alterează ușor, din cauza florei microbiene ce se poate dezvolta și din cauza transformărilor chimice pe care le pot suferi componentele lui. Acest inconvenient se poate înlătura prin prelucrarea laptelui și producerea unor preparate ce se pot consuma chiar după un timp mai îndelungat. Așa sînt laptele praf, laptele condensat, untul sau diferitele feluri de brînzeturi. Reziduurile rămase de la prelucrarea laptelui, cum sînt laptele smîntînit, zerul etc., sînt folosite cu rezultate foarte bune în creșterea tineretului diferitelor specii de animale, în îngrășarea porcilor sau în crescătoriile de păsări.

Cazeina din lapte are și o utilizare industrială, fiind folosită la prepararea cazeinei industriale, din care se fabrică nasturi, fibre etc.

Laptele se obține în primul rînd de la taurine și într-o măsură mai mică de la ovine, bubaline și caprine. Producția de lapte interesează deci în primul rînd la aceste specii, dar interesează și la celelalte specii de mamifere — cabaline, porcine etc. — întrucît de capacitatea secretoare a glandei mamare depinde buna dezvoltare a produșilor în primele perioade ale vieții post-natale, cînd laptele constituie hrana lor exclusivă.

Producția de lapte este caracteristică femelelor din clasa mamifere, laptele fiind, așa cum s-a arătat, alimentul exclusiv al nou-născuților. Producția de lapte constituie deci una din condițiile esențiale ale perpetuării speciilor din această clasă. Pentru producerea laptelui, la mamifere s-a format și s-a dezvoltat, în decursul procesului evolutiv, un organ special — glanda mamară — o glandă cutanată, exocrină, de tip acinos.

Apariția și dezvoltarea filogenetică a glandei mamare constituie o problemă încă nelămurită, ca și apariția la mamifere a unui mod de reproducție esențial diferit de al celorlalte vertebrate inferioare lor. Datele paleontologice arată că primele mamifere erau aplacentate și că ele provin din anumite grupe de reptile, dar nu dau nici un fel de informații în legătură cu apariția acestui fel nou de reproducție și cu apariția glandei mamare. Datele oferite de anatomia comparată și anume aspectele glandei mamare la mamiferele inferioare aplacentate ce trăiesc și în prezent, dau iarăși informații foarte vagi.

Forma cea mai primitivă de glandă mamară se găsește la monotreme (ornitorinc, echidnă) care, după cum se știe, nu nasc pui vii, ci se înmulțesc prin ouă, dar își hrănesc puii cu lapte în primele perioade de viață. Glanda mamară la aceste viețuitoare este lipsită de sfîrcuri. La ornitorinc laptele se elimină prin 100—150 de canale glandulare, iar la echidnă printr-un

Scanned with OKEN Scanner

număr și mai mare, fiind pur și simplu „lins" de către pui. La marsupiale (cangur), glanda mamară, situată în punga marsupială, unde sînt ținuți puii după naștere, are mai multe sfîrcuri, prevăzute cu tot atîtea canale excretoare. După cum se poate vedea, chiar la cele mai primitive mamifere glanda mamară are un oarecare grad de dezvoltare, care nu permite să se deducă modul ei de apariție, iar la reptilele cele mai evoluate nu se constată nici un fel de început al unui organ cît de cît asemănător. Se întîlnește la porumbei așa-numitul „lapte de porumbel", cu care aceștia își hrănesc puii, dar acesta nu are nici o legătură cu secreția lactată de la mamifere, aici nefiind propriu-zis o secreție lactată, ci o exfoliere a unor celule epiteliale îmbibate cu substanțe nutritive. Este interesant de remarcat totuși că formarea „laptelui de porumbel" este influențată de anumiți hormoni care influențează și producția lactată, cum sînt de exemplu *prolactina* și *ocitocina*. Nici acest lucru nu ne îndreptățește să facem vreo legătură filogenetică între procesul ce are loc la porumbei și secreția lactată de la mamifere, dat fiind faptul că păsările provin din altă grupă de reptile decît cea din care provin mamiferele. Știind însă că mamiferele au apărut pe pămînt în urmă cu peste 150 de milioane de ani, putem presupune că oricît de simplă și de rudimentară ar fi fost glanda mamară la primele mamifere, ea a avut tot timpul necesar pentru a evolua și a atinge proporțiile pe care le are în prezent la unele animale domestice. Unii autori consideră că glanda mamară ar proveni dintr-o grupă de glande sudoripare, profund modificate și dezvoltate.

Dată fiind importanța producției de lapte, atît la speciile la care acest produs este folosit de om, cît și la celelalte specii la care el servește numai pentru hrana produșilor proprii, înseamnă că pentru zootehnie prezintă un interes deosebit cunoașterea posibilităților de a mări capacitatea producției de lapte a animalelor și de a îmbunătăți compoziția lui.

Pentru aceasta este necesar să cunoaștem caracteristicile principale ale acestui produs, sursele formării în organism și bazele morfologice și fiziologice ale producerii lui. Cu ajutorul acestora vom putea deduce factorii care influențează cantitatea și calitatea laptelui produs și, mai departe, mijloacele și căile de intervenție în vederea ridicării producției.

Compoziția laptelui

În compoziția laptelui intră: apă, grăsime, substanțe proteice — reprezentate prin cazeină, lactalbumină și lactoglobulină — lactoză, substanțe minerale, vitamine, fermenți și altele. Din punct de vedere chimic, laptele este deci un amestec de diferite substanțe, unele fiind dizolvate — ca lactoza și sărurile minerale — altele sub formă de emulsie — cum sînt grăsimile — iar altele sub formă de soluție coloidală — cum sînt substanțele proteice. Aceste elemente se găsesc în proporții diferite la diferitele specii de animale, după cum se poate vedea din tabelul 5.

Valorile arătate în tabelul 5 se referă la laptele normal; laptele produs în primele momente după fătare are însă altă compoziție, el constituind *laptele colostral* sau *colostrul*. În general componentele colostrului sînt

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 5

COMPOZIȚIA LAPTELUI ȘI INTENSITATEA CREȘTERII NOU-NĂSCUȚILOR LA DIFERITE SPECII DE MAMIFERE
(după I. Johansson și O. Claesson)

Specia	Componenții în procente din lapte total							Intensitatea creșterii*
	Subst. uscată	Grăsime	Lactoză	Cazeină	Alte proteine	Proteine Total	Cenușă	
Vacă	12,9	3,8	4,8	2,9	0,7	3,6	0,7	70
Bivoliță	17,8	7,5	5,2	—	—	4,3	0,7	—
Capră	12,8	4,1	4,2	2,9	0,8	3,7	0,8	22
Oaie	16,8	6,2	4,3	4,3	1,1	5,4	0,9	15
Iapă	10,7	1,6	6,1	1,6	0,9	2,5	0,5	60
Măgăriță	9,9	1,4	6,2	—	—	1,8	0,5	—
Scroafă	17,4	7,0	4,0	3,8	1,7	5,5	0,9	14
Cățea	20,8	8,5	3,7	3,9	3,5	7,4	1,2	9
Pisică	17,6	5,0	5,0	3,7	3,3	7,0	0,6	10
Iepuroaică	32,2	16,0	2,0	9,2	2,8	12,0	2,2	6
Șobolan (femelă)	32,0	15,0	3,0	9,3	2,7	12,0	2,0	6
Ren (femelă)	36,7	22,5	2,5	8,3	2 0	10,3	1,4	—
Balenă	53,2	44,0	1,8	7,0	—	—	0,5	—
Femeie	12,6	3,8	7,0	0,9	0,7	1,6	0,2	180

* Intensitatea creșterii este redată în numărul de zile necesare pentru ca produșii să-și dubleze greutatea vie de la naștere.

aceleași cu ale laptelui normal, dar proporțiile acestora se modifică foarte mult de la o zi la alta. Astfel, la vacă primele porțiuni de colostru mulse după fătare au aproape 34—35% substanță uscată; substanțele azotate reprezintă 20—23%, față de 3—4% în laptele normal, în cantități deosebit de mari găsindu-se lactalbumina și lactoglobulina, care ajung la 16—17%, față de sub 1% în laptele normal. Grăsimea în colostru se află într-o proporție mai ridicată, ajungînd la 9—10%, și de asemenea mai ridicată este cenușa, 1,5—1,8%, față de 0,7% în laptele normal. Colostrul conține cantități însemnate de anticorpi și de vitamine și el are o acțiune stimulatoare asupra peristaltismului intestinal, provocînd o ușoară purgație care determină eliminarea meconiului — conținutul intestinelor din perioada prenatală.

După cum s-a arătat, compoziția colostrului se modifică treptat după fătare. La 12 ore după fătare substanța uscată mai reprezintă doar aproximativ 20%, substanțele azotate scad la 13—14%, iar grăsimea și cenușa tind să se apropie de proporțiile din laptele normal. La 4—5 zile după fătare secreția lactată la vaci are compoziția laptelui normal.

Diferențele mari care există între compoziția colostrului și a laptelui normal arată necesitatea acestuia în hrana nou-născuților, în primele zile de viață și imposibilitatea înlocuirii lui cu lapte normal.

Atît compoziția laptelui colostral, cît și aceea a laptelui normal diferă mult de la o specie la alta. Aceste diferențe sînt legate de anumite particularități biologice ale speciilor și de condițiile de mediu în care ele trăiesc în mod obișnuit. Astfel, se poate vedea în primul rînd o corelație pozitivă între cantitatea de substanță uscată din lapte și intensitatea creșterii nou-născuților, redată în tabelul 5 pentru a se putea face comparația. La rozătoare și carnivore, de exemplu, substanța uscată se găsește într-o proporție mult mai mare ca la rumegătoare. Puii de rozătoare și carnivore au la naștere o greutate vie relativ mică, dar au o intensitate de creștere mult mai mare. De asemenea, se poate vedea că o situație aparte prezintă renul și balena, atît în privința cantității de substanță uscată, dar mai ales a procentului de grăsime, fapt care reprezintă, desigur, o adaptare la condițiile de temperatură scăzută în care trăiesc aceste animale.

Compoziția laptelui variază însă nu numai de la o specie la alta, ci și în cadrul aceleiași specii, de la o rasă la alta, sau chiar în cadrul aceleiași rase, de la un individ la altul. Ea variază chiar la același individ, în raport cu vîrsta, cu momentul lactației, cu hrana etc., după cum se va vedea mai departe.

Se vor arăta mai întîi caracteristicile principalilor componenți din lapte și proveniența lor, respectiv precursorii lor din plasma sangvină.

Grăsimile din lapte. Acestea reprezintă componentul cu cea mai mare importanță economică, îndeosebi în laptele de vacă. În laptele proaspăt, grăsimea se găsește sub forma unor globule mici răspîndite în masa lichidă. Dimensiunile lor diferă mult de la o specie la alta. La vacă au diametrul în medie de 2—3 microni, dar cu o variabilitate mare, de la 1 la 10 microni. Într-un centimetru cub de lapte de vacă se găsesc 2—5 milioane de globule de grăsime.

Aceste globule sînt formate dintr-un conținut central compus din grăsime și o zonă periferică de natură proteică. Cercetarea globulelor cu ajutorul microscopului electronic a scos în evidență existența, la suprafața globulelor, a unui strat de lecitină dispusă sub formă granulară. Sub acțiunea căldurii, a unor agenți chimici sau a unor factori mecanici, cum ar fi agitarea, globulele pierd învelișul proteic și se unesc într-o masă omogenă — untul.

Grăsimea din lapte este reprezentată printr-un amestec de esteri ai glicerinei cu diferiți acizi grași.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_2OH \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

glicerină

Glicerina sau glicerolul este un triol aciclic saturat, cu trei funcțiuni alcoolice. Fiecare funcțiune alcoolică poate fi esterificată cu un acid gras, prin pierderea a cîte o moleculă de apă:

$$\begin{array}{l} CH_2OH + RCOOH \\ | \\ CHOH + R_1COOH \\ | \\ CH_2OH + R_2COOH \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2OCOR + H_2O \\ | \\ CH\ OCOR_1 + H_2O \\ | \\ CH_2OCOR + H_2O \end{array}$$

glicerină + acizi grași ⟶ grăsime + apă

Acizii grași care intră în compoziția grăsimii din lapte sînt atît saturați cît și nesaturați.

Acizii grași saturați din lapte au catenă aciclică, liniară, cu formula $CH_3—(CH_2)n—COOH$, avînd un număr pereche de atomi de carbon. Termenul cel mai inferior de acid gras saturat întîlnit în lapte este *acidul butiric*, care are 4 atomi de carbon, iar termenul cel mai superior este acidul stearic, care are 18 atomi de carbon.

Tabelul 6 cuprinde acizii grași saturați care intră în compoziția grăsimii din lapte la diferite specii de animale, indicînd conținutul acestora în laptele rumegătoarelor.

TABELUL 6

ACIZII GRAȘI SATURAȚI DIN LAPTE
(după E. Soru)

Denumirea acidului	Numărul atomilor de carbon	Formula		Conținutul în grăsimea din lapte %	Temperatura de topire °C
Butiric	C_4	C_3H_7COOH	$CH_3(CH_2)_2COOH$	4,26	— 2,0
Caproic	C_6	$C_5H_{11}COOH$	$CH_3(CH_2)_4COOH$	1,64	— 1,5
Caprilic	C_8	$C_7H_{15}COOH$	$CH_3(CH_2)_6COOH$	1,66	16,5
Caprinic	C_{10}	$C_9H_{19}COOH$	$CH_3(CH_2)_8COOH$	1,19	31,3
Lauric	C_{12}	$C_{11}H_{23}COOH$	$CH_3(CH_2)_{10}COOH$	5,01	43,6
Miristic	C_{14}	$C_{13}H_{27}COOH$	$CH_3(CH_2)_{12}COOH$	16,43	53,8
Palmitic	C_{16}	$C_{15}H_{31}COOH$	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$	14,83	62,5
Stearic	C_{18}	$C_{17}H_{35}COOH$	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$	3,20	69,2

Conținutul laptelui în diferiți acizi grași saturați diferă foarte mult de la o specie la alta. În cantități mai mari se găsesc, în laptele de vacă, acizii miristic, palmitic, lauric, butiric și stearic.

Acizii grași nesaturați pot avea una, două sau mai multe legături duble. Din aceștia mai importanți sînt:

— *acidul oleic*, cu o singură legătură dublă, avînd formula: $CH_3—(CH_2)_7—CH=CH—(CH_2)_7—COOH$. Are temperatura de topire 14°C și se găsește în lapte în proporții ridicate (46,09% — după Davîdov);

— *acidul linoleic*, cu două legături duble, avînd formula: $CH_3—(CH_2)_4—CH=CH—CH_2—CH=CH—(CH_2)_7—COOH$;

— *acidul linolenic*, avînd trei legături duble, cu formula: $CH_3—CH_2—CH=CH—CH_2—CH=CH—CH_2—CH=CH—(CH_2)_7—COOH$.

Tot din categoria acizilor grași nesaturați se mai pot găsi și acidul diolstearic (Davîdov), acidul vaccenic — izomer al acidului oleic (Mattsson) — și acidul arachidonic (Nikitin).

Cu excepția acidului oleic, care are o singură legătură dublă, toți ceilalți acizi sînt poli-nesaturați, avînd două sau trei legături duble. Acizii polinesaturați se găsesc în cantități mici în laptele ierbivorelor, la care oscilează între 3 și 7% din totalul acizilor grași; ei se găsesc în cantități mai mari la scroafă (26,5%), la iapă (16,0%) și la femeie (15%). La aceste trei specii

Scanned with OKEN Scanner

acizii grași saturați inferiori (C_4—C_8) lipsesc complet sau se găsesc în cantități foarte mici (Achaya și Hilditch, 1950).

Acizii grași poli-nesaturați și îndeosebi acizii linoleic, linolenic și arachidonic prezintă o importanță deosebită în alimentație. Ei nu pot fi sintetizați de organismele animale, constituind deci metaboliți esențiali, necesari pentru creșterea și menținerea stării fiziologice normale a organismelor. Lipsa acestora din hrană determină încetarea creșterii la pisici, cîini, șoareci, șobolani (Chiosa, 1955).

Acest lucru a determinat ca acești acizi grași poli-nesaturați să fie considerați ca vitamine (vitamina F).

În lapte se găsesc și mici cantități de colesterol, liber sau esterificat cu aceiași acizi grași ca și glicerina, precum și fosfolipide, îndeosebi lecitină.

Formarea grăsimii din lapte. S-a insistat asupra compoziției grăsimii din lapte pentru a vedea care sînt căile de formare a acestui important component al laptelui, care sînt „precursorii" grăsimii din lapte și în ce măsură poate fi influențată sinteza ei cu ajutorul alimentației.

Cercetările făcute cu ajutorul sintezelor ce au loc pe secțiuni de uger și cu ajutorul izotopilor radioactivi au arătat că grăsimea din lapte se poate forma deopotrivă din grăsimile, hidrații de carbon și proteinele din hrană.

Grăsimile din hrană pot constitui o sursă directă pentru formarea grăsimilor din lapte. Se știe că ugerul animalelor în lactație absoarbe în mod activ grăsimile din sîngele care-l irigă. Nikitin (1949) a arătat că 2/3 din grăsimile din lapte se pot forma pe seama grăsimilor neutre și a acizilor grași din plasma sangvină. Grăsimile neutre și acizii grași din sînge provin în parte din grăsimile din hrană. Acestea pot fi absorbite și ca atare, la nivelul intestinului, fără o degradare prealabilă a lor.

Cea mai mare parte din ele sînt însă absorbite după ce au fost scindate în glicerină și acizi grași, urmînd o restructurare consecutivă.

Folosirea de către glanda mamară a acizilor grași din sînge se face în mod diferit pentru diferitele categorii ale acestora. Astfel, în laptele rumegătoarelor se găsesc cantități însemnate de acizi grași saturați inferiori, cu un număr relativ mic de atomi de carbon; pe aceștia glanda mamară îi ia ca atare din circulația sangvină. S-a constatat astfel că administrarea unor furaje ce conțin cantități însemnate de acizi grași saturați inferiori determină ridicarea conținutului acestora în lapte (Soloviev, 1952, Hilditch, 1949 etc.).

Acizii grași saturați superiori sînt în parte luați ca atare, iar în parte sînt transformați de glanda mamară din acizi grași inferiori.

În privința acizilor grași nesaturați, acidul oleic pare a fi folosit ca atare, întrucît prezența unor cantități mari din acest acid în grăsimile din sînge sau din lapte este în corelație cu prezența lui în hrană. Nu se constată aceeași corelație în legătură cu ceilalți acizi grași nesaturați; prezența unor cantități ridicate de acid linolenic în hrană influențează foarte puțin cantitatea acestuia în lapte.

Este deci un lucru stabilit că conținutul în grăsime al furajelor administrate influențează pozitiv procentul de grăsime din lapte.

Scanned with OKEN Scanner

Hidrații de carbon din hrană constituie la ierbivore o sursă importantă pentru sinteza grăsimilor din lapte. Hidrații de carbon se găsesc, în hrana ierbivorelor, sub formă de celuloză, hemiceluloze, substanțe pectice, inulină, amidon, dizaharide și monozaharide. Celuloza, hemicelulozele și substanțele pectice nu pot fi atacate de sucurile digestive ale ierbivorelor; acestea sînt însă fermentate de microorganismele din tubul digestiv al acestora, din care fermentații rezultă acizi grași volatili. De altfel, microorganismele atacă și monozaharidele și dizaharidele, dînd naștere de asemenea, printre altele, și la acizi grași volatili. Acizii formați pe această cale sînt reprezentați, în special, prin acidul acetic, acidul propionic și acidul butiric. Ei se pot forma fie în prestomace și intestinul gros la rumegătoare, fie numai în intestinul gros la monogastrice. De aici ei trec direct în circulația sanguină.

Pe de altă parte, o serie de hidrați de carbon sînt degradați de sucurile digestive și trec în sînge sub formă de glucoză. Glanda mamară folosește deci pe două căi hidrații de carbon din hrană pentru sinteza grăsimii.

Prima cale constă în folosirea directă a glucozei din sînge. O bună parte din glucoza din sînge este folosită de glanda mamară pentru formarea lactozei, iar o altă parte pentru sinteza grăsimilor. Astfel, Nikitin (1949) constată că la un litru de lapte format de glanda mamară, aceasta absoarbe din sînge 60,2 g de glucoză. Întrucît într-un litru de lapte se găsesc cca. 46,0 g de lactoză, înseamnă că restul de 14,2 g de glucoză a fost folosit pentru sinteza grăsimilor. Formarea grăsimilor din lapte pe seama glucozei a fost dovedită experimental de Glebina (1938), Svirski (1938) la șoareci, de Folley și French (1948) la șobolani, de Turner (1951) la iepuri. Datele au fost confirmate de cercetări făcute cu ajutorul izotopilor radioactivi (Popjak, Hunter și French 1953). Transformarea glucozei în acizi grași ar avea loc pe calea:

glucoză ——— acid piruvic ——— acid acetic ——— acid gras.

La rumegătoare glucoza din sînge ar fi folosită de glanda mamară — pe lîngă sinteza lactozei — nu atît la formarea acizilor grași, cît la formarea glicerinei care intră în componența grăsimii din lapte. Pe lîngă aceasta, glucoza joacă un rol important în determinarea vitezei de sinteză a grăsimii la nivelul glandei mamare (Balman, Folley și French, 1950).

A doua cale de folosire a hidraților de carbon pentru formarea grăsimii din lapte constă în folosirea acizilor grași volatili formați pe seama hidraților de carbon din tubul digestiv și absorbiți ca atare din sînge; acizii acetic, propionic și butiric. Cercetările făcute de Popjak, French și Folley (1951) asupra soartei acidului acetic din sînge, cu ajutorul atomilor de carbon marcați, au arătat că aproximativ 80% din acesta este folosit ca sursă de energie, fiind oxidat pînă la CO_2, iar 10% (jumătate din rest) apare sub formă de grăsime în lapte. Acidul acetic este trasformat în acizi grași saturați în primul rînd la nivelul ficatului și, probabil, și la nivelul glandei mamare (Cowie și colab., 1951). Acidul butiric s-a constatat de asemenea că este transformat în acizi grași de către ficat, dar el este folosit și ca atare în sinteza grăsimii din lapte la ierbivore. Acidul

Scanned with OKEN Scanner

propionic nu este folosit de rumegătoare pentru formarea de acizi grași, ci el constituie o sursă pentru formarea glucozei din sînge, și indirect deci pentru sinteza grăsimii, din glucoză putînd lua naștere glicerina.

Proteinele din hrană contribuie și ele la formarea grăsimilor din lapte, dar într-o proporție mult mai mică în comparație cu hidrații de carbon și cu grăsimile din hrană. Folosirea lor în sinteza grăsimilor din lapte se produce pe mai multe căi. În primul rînd, prin dezaminarea acizilor aminați și formarea de acizi cetonici din care se pot forma acizi grași, cît și glicerină (Kaplan, Karnațkaia și Nikitin, 1952), aceste transformări avînd loc în ficat. În al doilea rînd, la nivelul ugerului are loc o dezagregare a substanțelor proteice din sînge, apoi o dezaminare a acizilor aminați rezultați, din care iau naștere de asemenea acizi cetonici ce pot servi la formarea de acizi grași și glicerină. În al treilea rînd, albuminele intervin ca stimulatoare în procesul de formare a grăsimii din lapte din substanțele neazotoase (Nikitin și Kaplan, 1954).

Intervenția proteinelor din alimentație în formarea grăsimii din lapte s-a demonstrat și pe cale experimentală. Albumina suplimentară din rații influențează nu numai cantitatea de lapte, dar și procentul de grăsime din lapte (Schwabe, 1948, Popov, 1951, Soloviev, 1952).

Din cele arătate în legătură cu „precursorii" grăsimii din lapte și cu producerea acestui important component se pot trage o serie de concluzii deosebit de importante în legătură cu alimentația femelelor în lactație din grupa rumegătoarelor, care ne interesează în mod deosebit în legătură cu producția de lapte. Astfel, se poate vedea în primul rînd rolul principal pe care îl joacă nutreturile fibroase, bogate în celuloză, în alimentația rumegătoarelor folosite pentru producția de lapte, datorită proceselor fermentative ce au loc în rumen și care duc la formarea acizilor grași volatili — precursorii principali ai grăsimii din lapte la aceste animale. Nutreturile suculente și zaharoase — îndeosebi sfecla de zahăr și sfecla semizaharată — contribuie de asemenea la formarea grăsimii din lapte, tot pe baza formării unei cantități însemnate de acizi volatili la nivelul rumenului și îndeosebi prin formarea acidului propionic din care se formează glucoza, care poate constitui o sursă pentru formarea glicerinei necesară pentru sinteza grăsimii neutre.

Excesul de furaje concentrate și scăderea concomitentă a furajelor fibroase și zaharate din rații duc atît la scăderea cantității de lapte produs, cît și a procentului de grăsime (Soloviev, 1952). Acest lucru se explică prin aceea că hidrații de carbon din concentrate — reprezentați îndeosebi prin amidon — nu pot menține un nivel corespunzător al proceselor fermentative din tubul digestiv și deci nu pot duce la formarea de acizi volatili. Amidonul este degradat de sucurile digestive și absorbit sub formă de glucoză, care, după cum s-a arătat, participă slab la formarea grăsimii din lapte.

Proteinele din lapte. Cantitatea de proteine diferă destul de mult de la o specie la alta, diferențele fiind legate de particularitățile biologice ale creșterii nou-născuților. Ele sînt reprezentate prin trei compuși: *cazeina, lactalbumina* și *lactoglobulina*. Proporțiile în care se găsesc acești trei compuși diferă mult de la o specie la alta. Astfel, la vacă, din totalul pro-

Scanned with OKEN Scanner

teinelor din lapte, cazeina reprezintă 80%, lactalbumină 14%, iar lactoglobulina numai 6%. Cam în aceeași proporție ele se găsesc și la oaie și capră. La iapă și scroafă cazeina reprezintă numai 65—70% din totalul proteinelor, celelalte proteine atingînd 30—35%, iar la rozătoare cazeina reprezintă aproximativ 3/4 din proteinele totale din lapte. O situație aparte prezintă carnivorele (cățeaua, pisica), la care cazeina se găsește în proporții egale cu celelalte proteine, constituind așa-numitul „lapte albuminoid". În colostru, procentul de lactalbumină este mult mai ridicat. La vacă el poate ajunge pînă la 4%, pe cînd în laptele normal proporția este numai de 0,5—0,7% (din lapte total). Din punct de vedere chimic cazeina este o fosfoproteină. În laptele de vacă se găsește sub formă de sare de calciu. Sub acțiunea acizilor și a labfermentului coagulează (pe proprietatea de a coagula sub acțiunea labfermentului se bazează fabricarea brînzeturilor).

Celelalte proteine au fost grupate în două fracțiuni, pe baza solubilității lor în soluția saturată de sulfat de magneziu sau în soluție semisaturată de sulfat de amoniu. Fracțiunea solubilă era socotită ca lactalbumină, iar fracțiunea precipitată era socotită ca lactoglobulină. Folosindu-se însă metoda electroforetică s-a văzut că aici există un număr de compuși mult mai mare. Aceștia au un rol deosebit în hrănirea nou-născuților, iar una din fracțiunile lactoglobulinei se crede că este purtătoarea corpilor imuni, preluați din serul sangvin matern și avînd o importanță deosebită în apărarea organismelor nou-născuților.

Importanța proteinelor din lapte constă în aceea că ele cuprind un număr de acizi aminați, printre care și o serie de acizi aminați „esențiali", ce nu pot fi sintetizați de organism, cum sînt de exemplu aminoacizii ciclici. În tabelul 7 sînt redați acizii aminați principali și proporția în care se găsesc în proteinele din laptele de vacă, în comparație cu compoziția proteinelor din ouă.

După cum se poate vedea, compoziția proteinelor din lapte este simțitor asemănătoare cu aceea a proteinelor din ouă. Mici diferențe se constată în privința argininei și a acizilor aminați ce conțin sulf (cistina și metionina), care se găsesc în cantități mai mici în laptele de vacă decît în ouă. În schimb, laptele este mai bogat în tirozină, leucină, valină etc.

TABELUL 7

COMPOZIȚIA ÎN AMINOACIZI A PROTEINELOR DIN LAPTELE DE VACA ȘI DIN OUĂ ÎN PROCENTE
(după M. K. Henry, 1956)

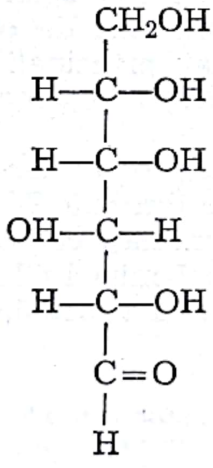
Fracțiunea de proteină	Arginină	Histidină	Lizină	Tirozină	Triptofan	Fenilalanină	Cistină	Metionină	Treonină	Leucină	Izoleucină	Valină
Lapte total	3,2	2,6	7,2	6,4	1,4	5,7	0,7	3,6	4,5	10,6	8,5	8,4
Cazeină	3,6	2,6	8,3	5,7	1,2	5,2	—	2,6	4,9	9,9	6,4	6,2
Lactalbumină	3,9	2,1	9,6	4,4	2,5	5,4	4,1	2,7	5,4	10,4	6,4	6,4
Lactoglobulină	3,0	1,5	11,4	4,3	2,0	5,2	3,5	3,6	6,0	15,3	7,0	5,5
Ouă total	6,4	2,1	7,2	4,5	1,5	6,3	2,4	4,1	4,9	9,2	8,0	7,3

Scanned with OKEN Scanner

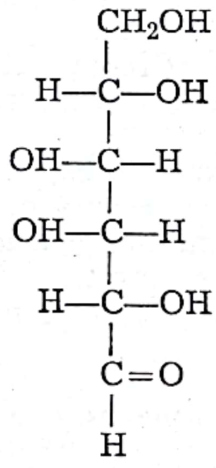
Formarea proteinelor din lapte. Proteinele din lapte au drept sursă de formare proteinele din sînge. Deosebirile esenţiale dintre proteinele din lapte şi cele din plasma sangvină arată că la nivelul glandei mamare acestea suferă însă modificări profunde. Pentru sinteza proteinelor din lapte sînt folosiţi în primul rînd acizii aminaţi liberi din sînge, care iau parte atît la formarea cazeinei, cît şi a celorlalte fracţiuni proteinice din lapte. Nu este exclusă însă nici posibilitatea ca o parte din proteinele din lapte să se formeze pe seama unor peptide derivate din proteinele plasmei sangvine. De asemenea, s-a constatat că unele fracţiuni, îndeosebi ale lactoglobulinei, prezintă asemănări în privinţa compoziţiei în acizi aminaţi cu unele fracţiuni ale globulinei serice (euglobulina, pseudoglobulina, imunoglobulina), ceea ce face să se creadă că aceste fracţiuni traversează ca atare epiteliul glandei mamare.

Aportul exogen de proteine din furajele consumate influenţează în mod puternic sinteza proteinelor din lapte şi ca atare şi nivelul producţiei de lapte. De aceea în raţiile femelelor în lactaţie prezenţa în cantităţi corespunzătoare a proteinelor digestibile are o importanţă deosebită.

Lactoza. Substanţele zaharate din lapte sînt reprezentate prin lactoză, un dizaharid compus din două hexoze: glucoza şi galactoza, identice din punct de vedere al compoziţiei chimice, dar diferenţiate ca structură spaţială. Sursa pentru formarea lactozei o constituie glucoza din sînge. S-a constatat că sîngele arterial, trecînd prin glanda mamară, pierde aici 25% din conţinutul lui în glucoză.



glucoză



galactoză

De altfel, s-a constatat că secţiuni din uger au proprietatea de a transforma glucoza în lactoză, transformare demonstrată şi cu ajutorul atomilor de carbon marcaţi (C^{14}). La bovine s-a constatat că glanda mamară conţine cantităţi însemnate de glicogen şi acest lucru face să se creadă că şi acesta ar fi folosit în sinteza lactozei. De asemenea, unii acizi graşi volatili, cu acidul propionic, pot constitui o sursă indirectă pentru formarea lactozei, după ce în prealabil au fost folosiţi la formarea glucozei din sînge. Unii autori consideră că şi acidul acetic poate fi folosit în formarea lactozei (C o w i e şi colab., 1951).

Scanned with OKEN Scanner

Sărurile minerale. Deși în cantitate relativ mică, sărurile minerale joacă un rol important îndeosebi în alimentația nou-născuților. Din tabelul în care se dă compoziția laptelui, se poate vedea corelația dintre cantitatea de cenușă din lapte și intensitatea creșterii postnatale a produșilor. La rozătoare, la care nou-născuții își dublează greutatea numai în 6 zile, cenușa reprezintă cca. 2% din laptele total, pe cînd în laptele de femeie, al cărei produs își dublează greutatea în 180 de zile, cenușa reprezintă numai 0,2%.

La bovine cantitatea totală de săruri reprezintă cca. 0,7%. Din acestea se găsesc în cantități mai mari: clorura de sodiu 0,09%, clorura de potasiu 0,08%, fosfatul monopotasic 0,10%, fosfatul dipotasic 0,08%, fosfatul dicalcic 0,06%, fosfatul tricalcic 0,08% etc. Cele mai importante sînt sărurile de calciu și de fosfor.

Sărurile minerale din lapte provin din sărurile din plasma sanguină. În cazul cînd calciul din sînge nu poate acoperi cerințele secreției lactate, poate fi folosit calciul depozitat în schelet, ducînd la tulburări grave la femelele în lactație. Acest lucru ne arată importanța sărurilor minerale în hrana acestora, atît pentru cantitatea de lapte secretată, cît și pentru menținerea unei stări corespunzătoare de sănătate.

Vitaminele din lapte. Vitaminele contribuie de asemenea în determinarea valorii nutritive a laptelui. Din grupa vitaminelor liposolubile mai importante sînt vitaminele A și D. Conținutul în vitamina D poate fi ridicat prin iradierea laptelui. Se mai găsesc din această grupă, în cantități mai mici, vitaminele E și K. Din grupa vitaminelor hidrosolubile se găsește un număr important de factori din complexul B, ca tiamina (B_1), riboflavina (B_2), vitaminele nicotinice (PP), piridoxina (B_6), acidul pantotenic (bios II a), colina, biotina (bios II b), inozitolul (bios I) etc. De asemenea, din grupa vitaminelor hidrosolubile se găsește și vitamina C (acidul ascorbic).

Atît vitaminele liposolubile cît și cele hidrosolubile din lapte provin din corespondenții lor din plasma sangvină. Cu excepția vitaminelor din grupa B, care sînt sintetizate în prestomacele rumegătoarelor de către microorganismele de aici, celelalte vitamine sînt de origine exogenă, fiind luate de animale din hrană, fie ca vitamine, fie ca provitamine, astfel că și acest lucru trebuie luat în considerație în hrănirea femelelor în lactație.

În afara elementelor amintite mai sus, în lapte se mai găsesc diferite enzime ca peroxidaza, reductaza, catalaza ș.a. Ele au o mare importanță biologică, iar în practică prezintă interes în legătură cu conservarea și prelucrarea laptelui, în depistarea unor stări patologice etc. În lapte se mai găsesc pigmenți, diferite gaze, uree, acid citric și altele.

CARACTERISTICILE ANATOMICE ALE GLANDEI MAMARE

Așezare și aspect exterior. *Glanda mamară (gl. lactifera)* este un organ simetric, format dintr-un număr de unități glandulare (complexe mamare), reprezentate la exterior prin tot atîtea sfîrcuri (mameloane). Numărul

unităţilor glandulare variază foarte mult de la o specie la alta. La femeie, maimuţă, iapă, oaie şi capră există o singură pereche; la vacă şi bivoliţă există două perechi, iar la alte specii mai multe perechi (scroafă 6—8; căţea 5—6; pisică 4—5). La vacă se găsesc adesea exemplare cu unul, două sau chiar mai multe sfîrcuri supranumerare (sau suplimentare), fără un ţesut glandular corespunzător dezvoltat, deci fără secreţie lactată (hipertelie). Mult mai rar se găsesc exemplare cu sfîrcuri supranumerare însoţite de lobi glandulari supranumerari, cu o slabă secreţie lactată (hipermastie).

Glanda mamară se găseşte situată pe peretele ventral al trunchiului, ocupînd, la diferitele specii, regiuni diferite, mai întinse sau mai restrînse, în raport cu numărul unităţilor glandulare. Astfel, la maimuţă, femeie şi elefant cele două unităţi glandulare au o poziţie toracală, la pisică ele sînt aşezate toraco-abdominal, la scroafă şi căţea toraco-ingvinal. La rumegătoare şi solipede unităţile glandulare sînt situate numai în regiunea hipo-gastrică, ocupînd atît regiunea prepubiană, cît şi partea internă a celor două regiuni ingvinale simetrice.

La rumegătoare şi iapă unităţile glandulare simetrice sînt despărţite printr-o adîncitură mediană *(Sulcus mammarius),* astfel încît ugerul este constituit din două jumătăţi: dreaptă şi stîngă. La vacă, cele două jumătăţi sînt de asemenea separate între ele, astfel încît ugerul este constituit din patru sferturi: drept cranial, drept caudal; stîng cranial şi stîng caudal. În mod obişnuit sferturile trebuie să fie egale ca dezvoltare; există însă şi cazuri cînd sferturile caudale sînt mai dezvoltate sau — mai rar — cînd cele craniale sînt mai dezvoltate. Atît cele două jumătăţi de la iapă şi rumegătoarele mici, cît şi cele patru sferturi de la vacă se termină cu cîte un mamelon, fiecare constituind o unitate glandulară distinctă.

La exterior, glanda mamară este acoperită cu o piele mai fină ca în restul corpului, prevăzută cu peri rari şi fini. La iapă îndeosebi ea are un aspect unctuos pronunţat, datorită unui număr mai mare de glande sebacee.

Pentru producţia de lapte o importanţă deosebită are, printre altele, şi gradul de dezvoltare a ugerului. Aceasta se determină fie prin măsurători pe animalul viu, fie prin cîntărirea ugerului după sacrificarea animalului.

Dimensiunile ugerului diferă însă la acelaşi individ în raport cu stadiul fiziologic, în timpul lactaţiei fiind mult mai dezvoltat decît în perioada de repaus. Mai mult chiar, în perioada de lactaţie ugerul are dimensiuni diferite în raport cu starea de plenitudine, înainte de mulsoare fiind mult mai voluminos decît după ce laptele a fost muls. La vacile bune producătoare de lapte ugerul prezintă o serie de pliuri ale pielii, mai ales la partea posterioară, pliuri ce reprezintă semnele unei capacităţi ridicate de producţie. O atenţie deosebită se acordă în selecţia vacilor de lapte simetriei şi dezvoltării egale a celor patru sferturi, cît şi dezvoltării corespunzătoare a sfîrcurilor.

Dimensiunile ugerului condiţionează capacitatea de înmagazinare a laptelui secretat. După cum se va vedea mai departe, secreţia laptelui

Scanned with OKEN Scanner

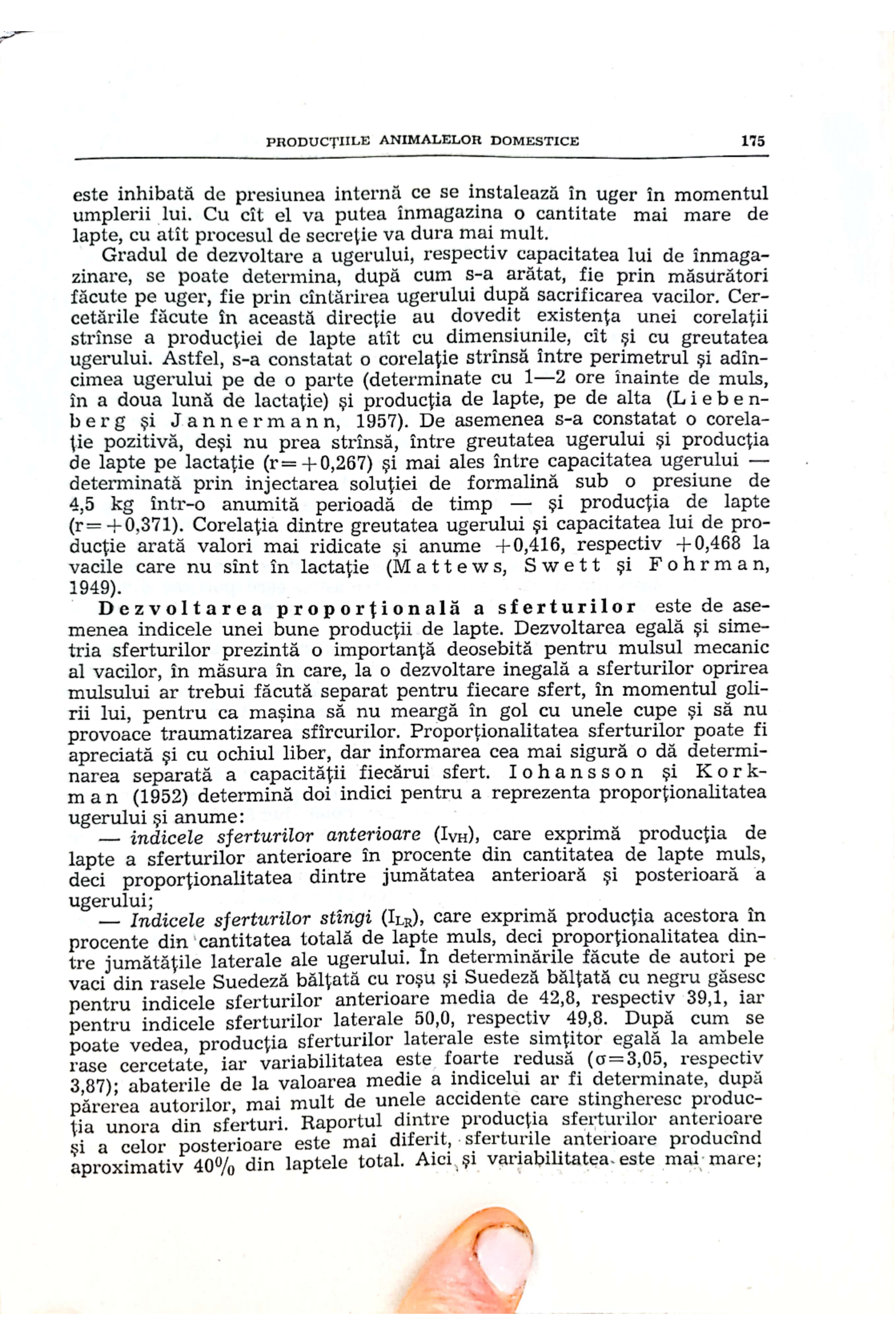
este inhibată de presiunea internă ce se instalează în uger în momentul umplerii lui. Cu cît el va putea înmagazina o cantitate mai mare de lapte, cu atît procesul de secreție va dura mai mult.

Gradul de dezvoltare a ugerului, respectiv capacitatea lui de înmagazinare, se poate determina, după cum s-a arătat, fie prin măsurători făcute pe uger, fie prin cîntărirea ugerului după sacrificarea vacilor. Cercetările făcute în această direcție au dovedit existența unei corelații strînse a producției de lapte atît cu dimensiunile, cît și cu greutatea ugerului. Astfel, s-a constatat o corelație strînsă între perimetrul și adîncimea ugerului pe de o parte (determinate cu 1—2 ore înainte de muls, în a doua lună de lactație) și producția de lapte, pe de alta (Liebenberg și Jannermann, 1957). De asemenea s-a constatat o corelație pozitivă, deși nu prea strînsă, între greutatea ugerului și producția de lapte pe lactație ($r = +0,267$) și mai ales între capacitatea ugerului — determinată prin injectarea soluției de formalină sub o presiune de 4,5 kg într-o anumită perioadă de timp — și producția de lapte ($r = +0,371$). Corelația dintre greutatea ugerului și capacitatea lui de producție arată valori mai ridicate și anume +0,416, respectiv +0,468 la vacile care nu sînt în lactație (Mattews, Swett și Fohrman, 1949).

Dezvoltarea proporțională a sferturilor este de asemenea indicele unei bune producții de lapte. Dezvoltarea egală și simetria sferturilor prezintă o importanță deosebită pentru mulsul mecanic al vacilor, în măsura în care, la o dezvoltare inegală a sferturilor oprirea mulsului ar trebui făcută separat pentru fiecare sfert, în momentul golirii lui, pentru ca mașina să nu meargă în gol cu unele cupe și să nu provoace traumatizarea sfîrcurilor. Proporționalitatea sferturilor poate fi apreciată și cu ochiul liber, dar informarea cea mai sigură o dă determinarea separată a capacității fiecărui sfert. Iohansson și Korkman (1952) determină doi indici pentru a reprezenta proporționalitatea ugerului și anume:

— *indicele sferturilor anterioare* (I_{VH}), care exprimă producția de lapte a sferturilor anterioare în procente din cantitatea de lapte muls, deci proporționalitatea dintre jumătatea anterioară și posterioară a ugerului;

— *Indicele sferturilor stîngi* (I_{LR}), care exprimă producția acestora în procente din cantitatea totală de lapte muls, deci proporționalitatea dintre jumătățile laterale ale ugerului. În determinările făcute de autori pe vaci din rasele Suedeză bălțată cu roșu și Suedeză bălțată cu negru găsesc pentru indicele sferturilor anterioare media de 42,8, respectiv 39,1, iar pentru indicele sferturilor laterale 50,0, respectiv 49,8. După cum se poate vedea, producția sferturilor laterale este simțitor egală la ambele rase cercetate, iar variabilitatea este foarte redusă ($\sigma = 3,05$, respectiv 3,87); abaterile de la valoarea medie a indicelui ar fi determinate, după părerea autorilor, mai mult de unele accidente care stingheresc producția unora din sferturi. Raportul dintre producția sferturilor anterioare și a celor posterioare este mai diferit, sferturile anterioare producînd aproximativ 40% din laptele total. Aici și variabilitatea este mai mare;



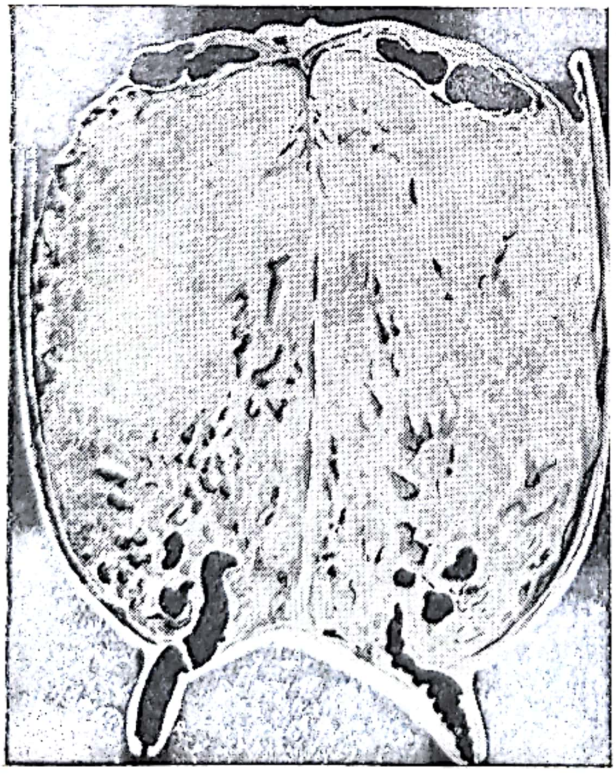
deviația standard este $\sigma = 5{,}83$, respectiv 6,59, iar limitele variabilității sînt cuprinse între 20 și 60. Aceasta denotă că în legătură cu acest indice se poate acționa în mod eficient prin selecție, mai ales că acest caracter este ereditar ($h^2 = 0{,}76 \pm 0{,}12$).

Forma ugerului influențează de asemenea producția de lapte, apreciindu-se ca bune ugerele cu un perimetru mai mare, extinse mult spre partea anterioară, bine susținute de ligamente, fără aspecte de atîrnare și fără a fi prea mult proiectate spre partea posterioară.

Ligamentele de susținere. Ugerul este susținut prin intermediul unui aparat de suspensie care are o dezvoltare și o importanță mai mare la taurine, unde glanda mamară este foarte dezvoltată, putînd atinge, atunci cînd este plină cu lapte, o greutate foarte mare. Din sistemul de susținere a ugerului se poate socoti că face parte și pielea cu fascia superficială cu care se găsește strîns unită, precum și țesutul conjunctiv de la partea superioară a sferturilor care face legătura cu peretele abdominal. Acestea au însă un rol redus în susținerea ugerului. Rolul principal în acest sens îl are *ligamentul suspensor median* și *ligamentele suspensoare laterale*.

Ligamentul median este elementul principal de susținere a ugerului. El este compus din două fascii de țesut elastic, care pornesc din linia mediană a tunicii abdominale (linia albă) și se prelungesc de-a lungul suprafețelor interne ale celor două jumătăți ale ugerului, formînd un septum dublu între acestea. Spre partea inferioară a ugerului, din fiecare fascie pornesc lame laterale ce se unesc cu septumurile de țesut conjunctiv din glanda mamară. Ligamentele laterale sînt formate din țesut fibros, neelastic.

Fig. 19 — Secțiune transversală prin uger



Ele pornesc din tendonul prepubian și subpubian și se prelungesc pe suprafețele externe ale celor două jumătăți ale ugerului, dînd pe parcurs numeroase lame ce pătrund în interiorul ugerului, unde se unesc cu septumurile de țesut fibros de aici.

Structura macroscopică a ugerului (fig. 19). În structura ugerului intră două tipuri de țesuturi: țesutul glandular sau parenchimatos și stroma conjunctivo-adipoasă. Acestea sînt cuprinse într-o capsulă fibro-elastică, alcătuită din două lame: una internă, elastică, aderentă la țesutul glandular și stromă, alta externă, fibroasă, aderentă la piele. Fiecare unitate glandulară este formată din două părți: corpul mamar și mamelonul

(sfîrcul), constituite din cele două categorii de țesuturi, plus un sistem cavitar comun, așa-numitul sinus galactofor sau cisterna laptelui *(receptaculum lactis)*.

Corpul mamar (*Corpus mammae,* sin. *C. uberis*) cuprinde cele două feluri de țesuturi: țesutul glandular și stroma conjunctivo-adipoasă. Țesutul glandular este constituit din sistemul secretor propriu-zis, reprezentat din acinii glandulari (alveolele) și sistemul subjacent de canale excretoare. Acinii glandulari se găsesc grupați mai mulți la un loc, formînd lobulii glandulari; aceștia se grupează de asemenea mai mulți la un loc, formînd lobii glandulari. Mai mulți lobi glandulari formează unitatea secretoare.

De la fiecare acin glandular pornește un scurt canal excretor — canalul lui Boll — care se varsă în canalele excretoare intralobulare; acestea se unesc cu celelalte canale excretoare intralobulare ale aceluiași lob glandular, formînd canalele interlobulare. Mai multe canale interlobulare se unesc de asemenea, formînd canalele colectoare sau canalele galactofore interlobare. Canalele galactofore se varsă în sinusul galactofor, aflat la partea inferioară a corpului mamar.

Mamelonul (Papilla mammae, s. P. uberis) reprezintă partea terminală a fiecărei unități glandulare. Dimensiunea și forma mameloanelor diferă mult de la o specie la alta. La vacă, mameloanele au o lungime medie de 6—9 cm și un diametru de 3—4 cm. În interiorul mameloanelor se continuă sinusul galactofor de la vîrful corpului mamar, astfel încît se deosebește un sinus galactofor mamar și un sinus galactofor mamelonar. Sinusul galactofor mamelonar se continuă la extremitatea mamelonului prin canalul mamelonului *(Ductus papillaris)*.

La vacă, bivoliță, oaie și capră, mamelonul are un singur canal și deci o singură deschidere la exterior. La alte specii pot exista mai multe deschideri, cărora le corespund tot atîtea sinusuri galactofore. Astfel, la iapă există două canale, la scroafă 2—3, la pisică 5—7, la cățea 8—14 pînă la 20 de canale. Fiecărui canal îi corespund un sinus galactofor și un orificiu la vîrful mamelonului.

Dimensiunile mameloanelor și forma lor, ca și dimensiunile canalului mamelonar, influențează producția de lapte în măsura în care ușurează munca, fie mecanică, fie manuală. De aceea, în selecție trebuie să se țină seama și de aspectele acestora.

Vasele glandei mamare. Glanda mamară posedă o bogată rețea vasculară formată din artere, vene și vase limfatice (fig. 20).

Sistemul arterial al glandei mamare la vacă, la rumegătoarele mici și la iapă ia naștere din arterele pudende externe — dreaptă și stîngă — fiecare din ele dînd ramificații ce irigă jumătatea subjacentă a glandei. Arterele pudende externe provin din trunchiurile pudendo-epigastrice ce iau naștere din arterele femurale profunde, care provin la rîndul lor din arterele iliace externe.

După traversarea traiectului ingvinal, cele două artere pudende externe ajung la baza fiecărei jumătăți a ugerului. La vacă, fiecare din arterele pudende externe se bifurcă dînd naștere la cele două artere mamare: artera mamară cranială și artera mamară caudală.

Scanned with OKEN Scanner

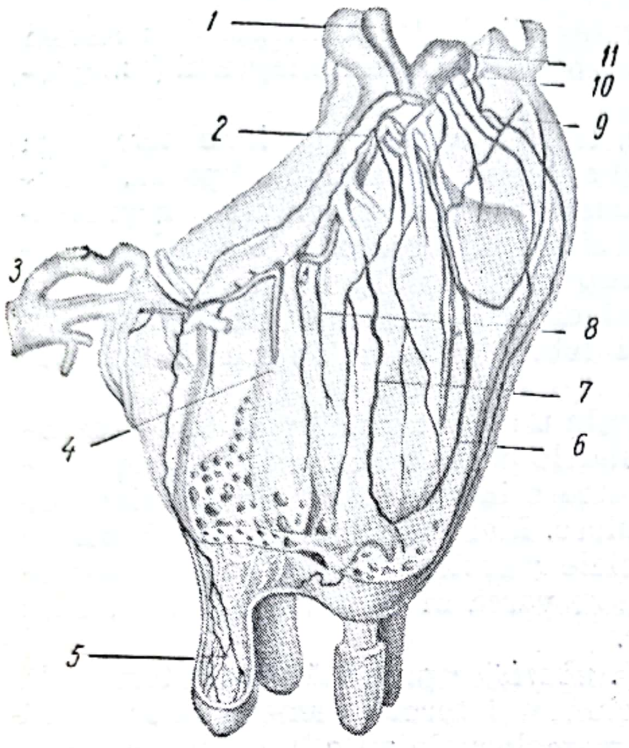


Fig. 20 — Sistemul arterial, venos și limfatic al glandei mamare (după Zietzschmann)

1 — a. v. pudenda ext.; *2* — a. v. mamaria cran.; *3* — v. subcut. abd.; *4* — a. v. lat. sinus cran.; *5* — plexus venosus papillae; *6* — a. v. caud. prof. sinus caud.; *7* — a. v. lat. sinus caud.; *8* — a. v. mamaria caud.; *9* — vase aferente limfatice; *10* — v. basilaris caud.; *11* — ggl. supramamarius.

Artera mamară cranială, mult mai dezvoltată, merge anterior, dînd mai multe ramificații colaterale ce pătrund în interiorul ugerului. Din acestea mai importante sînt arterele laterale ale sinusului caudal și artera mamară mediană. Ea se continuă apoi spre marginea abdominală a ugerului prin artera bazală cranială, din care se desprind arterele sinusului cranial. Artera bazală cranială, spre partea ei anterioară, se anastomozează cu ramura subcutanată a arterei epigastrice craniale, care derivă din artera toracică internă.

Artera mamară caudală, mai puțin dezvoltată, dă o colaterală spre partea posterioară a ugerului, care ajunge la ganglionul limfatic retromamar, și o serie de ramificații ce pătrund în profunzimea ugerului, îndreptîndu-se spre sinusul galactofor caudal.

Sîngele poate ajunge în uger și prin artera epigastrică cranială, la partea anterioară, sau prin arterele perineale la partea posterioară. La scroafă, cățea și pisică, unitățile glandulare situate toracal primesc sîngele din artera toracică internă, iar restul din epigastrica cranială și din pudenda externă.

Deși fiecare jumătate a ugerului are sistemul ei arterial propriu, nu sînt excluse eventuale anastomoze între cele două jumătăți.

Sistemul venos. La nivelul mameloanelor, venele formează plexul venos papilar, care se continuă spre baza mamelonului cu cercul venopapilar. În corpul mamar venele formează două rețele: rețeaua superficială și rețeaua profundă. Ele converg către baza ugerului prin ramuri care dublează arterele omonime, astfel încît sîngele venos părăsește ugerul prin două vene principale pentru fiecare jumătate, și anume: *vena subcutanată abdominală,* care merge spre partea anterioară și pătrunde în cavitatea toracică în dreptul celei de a șasea coaste, prin orificiul denumit „fîntîna laptelui", și *vena pudendă externă,* care traversează inelul inghinal, urmînd același traiect ca și artera cu același nume. Se credea mai înainte că sîngele pleacă din uger și prin vena perineală care se continuă cu pudenda internă. Cercetări relativ recente făcute la vacă (Sweet și Matthews, 1949) și la capră (Gracev, 1949), au arătat că prin vena perineală sîngele nu circulă de la uger spre pudenda internă, ci invers, cel puțin în anumite stări fiziologice.

Scanned with OKEN Scanner

Sistemul limfatic al glandei mamare este constituit din vasele limfatice și ganglionii limfatici. Vasele limfatice formează două rețele — superficială și profundă. Ele converg către baza ugerului, urmînd în general traiectele arterio-venoase și se varsă în cei doi ganglioni limfatici supramamari.

Inervația glandei mamare este alcătuită din nervi senzitivi, nervi motori ce duc la fibrele musculare netede din septumurile conjunctive interlobare și interlobulare și nervi vasomotori. Inervația ugerului se face prin filete nervoase ce provin din nervii ilio-hipogastric, ilio-ingvinal și spermatic extern, care pornesc din plexul lombar și prin filete nervoase ale nervului perineal ce pornește din plexul sacral. Filetele nervoase sînt însoțite și de ramuri ale sistemului nervos vegetativ și anume, după cît se pare, numai ale simpaticului, nu și ale parasimpaticului. Sistemul nervos al glandei mamare nu intervine direct în secreția laptelui, dar are o importanță deosebită asupra lactației, prin acțiunea indirectă, reflexogenă.

Microstructura glandei mamare. Ca și aspectele macroscopice, aspectele microscopice ale glandei mamare diferă foarte mult de la o specie la alta, de la o rasă la alta, de la un individ la altul și chiar la același individ, în raport cu vîrsta și cu stadiul fiziologic.

Diferențele se referă în primul rînd la proporțiile în care se găsesc cele două tipuri de țesuturi: glandular și conjunctivo-adipos. La unele specii, cum ar fi de exemplu capra, oaia, masa corpului mamar este constituită în cea mai mare măsură de țesutul glandular. La taurine, raportul dintre cele două tipuri de țesuturi variază mult de la o rasă la alta. Astfel, la vacile din rasa Roșie de stepă țesutul glandular reprezintă 80%, pe cînd la rasa Sură ucraineană, de stepă acesta reprezintă numai 38% (L i s k u n). Diferențele se referă însă și la alte caracteristici ale țesutului glandular, ca: dimensiunea alveolelor, dimensiunea celulelor secretoare etc. De exemplu, la vacile din rasa Roșie de stepă diametrul alveolelor este în medie de 106 microni, la fiecare 10 microni din diametru revenind cîte 4,2 celule secretoare, pe cînd la rasa Sură Ucraineană de stepă diametrul mediu al alveolelor este numai de 54 microni, la fiecare 10 microni din diametru revenind cîte 6 celule secretoare (L i s k u n).

Unitatea secretoare de bază a țesutului glandular este *alveola* (acinul). Aspectele acesteia, ca și întregul aspect al țesutului glandular, diferă foarte mult chiar la femelele în lactație, în raport cu starea de plenitudine a ugerului. Înainte de mulsoare, alveolele, ca și întregul sistem de canale apar cu un lumen dilatat, stroma conjunctivo-adipoasă fiind reprezentată prin septumuri relativ reduse, care delimitează lobulii sau lobii. După extragerea laptelui, alveolele sînt mult mai mici, lumenul lor și lumenul canalelor sînt mult reduse; stroma conjunctivo-adipoasă apare tot sub formă de septumuri, dar mai groase. Glandele mamare în repaus au cu totul alte aspecte macro- și microscopice. În examinarea microscopică a țesutului trebuie să se țină seamă de aceste aspecte diferite, legate de stadiile în care se găsește glanda. Alveola este constituită dintr-o membrană bazală și dintr-un strat de celule secretoare.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 21 — Secţiune în glanda mamară la capră (jumătatea stîngă) înainte de mulgere. Alveolele şi sistemul de canale sînt pline cu lapte. Septumul de ţesut conjunctiv dintre doi lobuli vecini apare extins şi subţiat (după Richardson, din Cowie)

Fig. 22 — Secţiune în glanda mamară (jumătatea dreaptă) a aceleiaşi capre după mulgere. Alveolele şi sistemul de canale sînt contractate; septumurile de ţesut conjunctiv dintre lobuli sînt retractate şi mai groase (după Richardson, din Cowie)

Membrana bazală (membrana propria) este reprezentată printr-o condensare de fibre elastice şi de celule mioepiteliale ce se găsesc în contact direct cu suprafaţa stromală a celulelor alveolare. De fapt ea are un caracter virtual şi mulţi autori nu o descriu ca pe o unitate histologică distinctă, subliniind numai prezenţa celulelor mioepiteliale de la baza celulelor secretoare.

Celulele mioepiteliale au un rol foarte important în contractarea alveolelor şi în evacuarea laptelui secretat. Sistemul acesta de celule se prelungeşte de-a lungul canalelor secretoare şi galactofore, acţionînd în contractarea acestora şi determinînd evacuarea laptelui în momentul suptului sau mulgerii. Prezenţa unor fibre musculare netede în jurul alveolelor sau sistemului de canale este în prezent negată; asemenea fibre musculare s-ar găsi numai în jurul vaselor sanguine (Richardson, 1951).

Celulele secretoare ale alveolelor prezintă aspecte diferite, în raport cu gradul de acumulare al laptelui secretat în lumenul alveolei. După mulgere, cînd celulele alveolare încep din nou să secrete intens, ele sînt înalte, prelungi, conţinînd granule de grăsime, mai ales spre polul apical.

Scanned with OKEN Scanner

Pe măsură ce în lumenul alveolei se acumulează laptele secretat, celulele alveolare se scurtează, devin plate, iar stratul epitelial se lărgește și se subțiază. Nucleul celulelor alveolare se găsește așezat spre polul bazal al acestora, avînd în apropiere aparatul Golgi, care este mult mai dezvoltat spre sfîrșitul gestației și tot timpul lactației, ceea ce face să se presupună că el ar juca un rol important în procesul de secreție a laptelui.

Epiteliul alveolar este monostratificat. El se continuă de la canalele intralobulare și pînă la nivelul cisternei mamelonare cu un epiteliu bistratificat. Unii autori presupun că și epiteliul canalelor excretoare mici ar avea un rol secretor, bazîndu-se pe asemănarea celulelor epiteliale ale acestor canale cu celulele alveolare, și pe faptul că, în anumite condiții, se poate obține o secreție lactată la juninci nemontate, la care sistemul alveolar nu este încă dezvoltat (Holm, Richter ș.a.).

Diferitele caracteristici ale unităților secretoare variază mult de la o rasă la alta, dar ele variază și în raport cu stadiul lactației, în perioada de producție maximă diametrul alveolelor și dimensiunile celulelor secretoare fiind mai mari ca în perioada de declin a producției (Naito și colab., 1954).

Dezvoltarea glandei mamare

În legătură cu modificările pe care le suferă glanda mamară în macro- și microstructura ei trebuie să deosebim două etape: etapa formării și dezvoltării glandei mamare, cuprinsă între apariția primordiilor mamare și perioada pubertății, și etapa vîrstei adulte, cînd glanda mamară suferă o serie de modificări ciclice, strîns legate de ciclul de reproducție.

Etapa formării și dezvoltării glandei mamare. Procesul de formare și dezvoltare a glandei mamare se desfășoară în trei perioade distincte ale dezvoltării femelelor: perioada prenatală, perioada post-natală și perioada pubertății.

Perioada prenatală cuprinde perioada de dezvoltare embrionară sau intrauterină a glandei mamare, din momentul apariției primordiilor glandei și pînă la fătare.

Momentul apariției primelor schițări ale glandei mamare diferă foarte mult de la o specie la alta. De exemplu, la embrionul de iepure mugurii mamari apar în a 15-a zi a perioadei de dezvoltare intrauterină — deci la jumătatea acestei perioade (G. A. Smidt), pe cînd la taurine ei apar încă de la sfîrșitul primei luni a perioadei de gestație. În cele ce urmează se vor face referiri mai amănunțite la dezvoltarea intrauterină a glandei mamare la taurine, unde problema prezintă o importanță mai mare.

Primordiile glandei mamare apar la embrionii de taurine sub forma a două linii ușor convergente, situate înapoia cordonului ombilical, întinzîndu-se între primordiile membrelor pelvine. Acestea poartă denumirea de *creste mamare* și la embrionii de taurine ele apar în momentul cînd aceștia au o lungime de aproximativ 1 cm, deci la vîrsta de 30—35 de zile. Crestele mamare sînt formate dintr-o concentrare longitudinală de celule ectodermale, marcînd viitoarea poziție a unităților glandulare simetrice. Puțin timp după apariția crestelor mamare, pe traiectul lor apar o serie

Scanned with OKEN Scanner

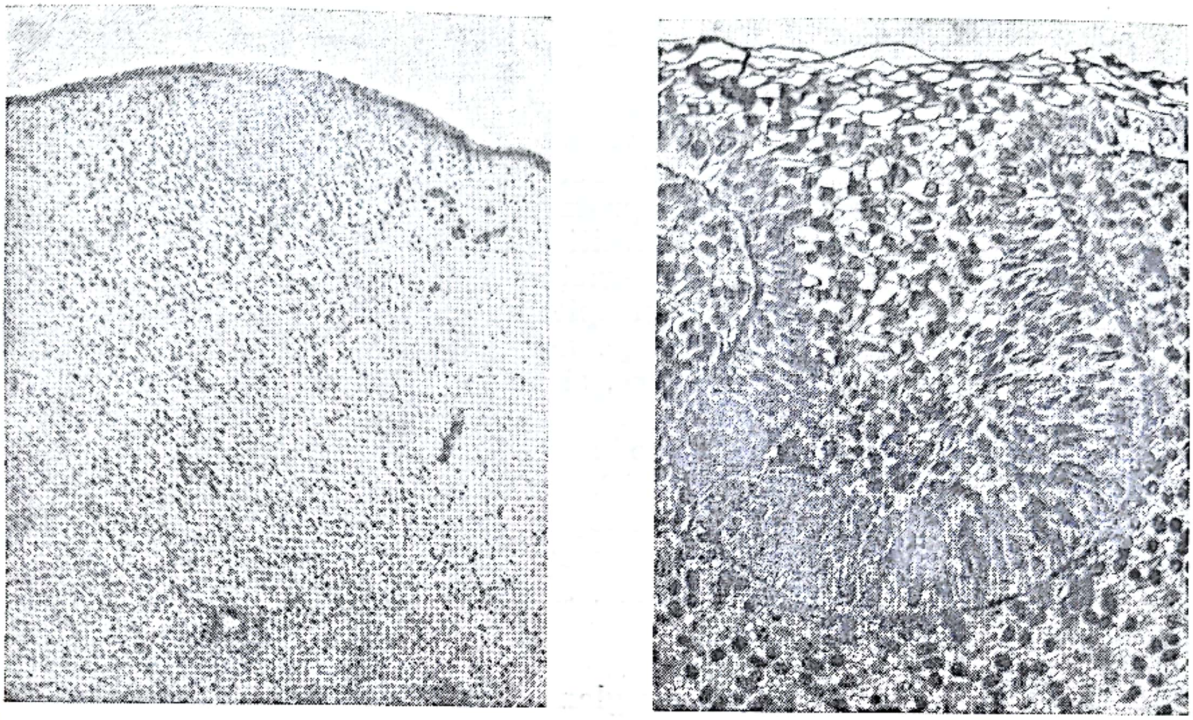


Fig. 23 — Secțiune longitudinală în mugurele mamar la un embrion femel de vacă de 9 cm. Se observă formatul fungiform al ugerului, cu stratul generator, cu condensarea celulelor din țesutul conjunctiv și cu sistemul de vase din jurul ugerului
Stînga — Ob. 6×Oc. 6; **Dreapta** — Ob. 24×Oc. 6
(după Furtunescu și col.)

de puncte distincte, constituite din îngrămădiri de celule ectodermale, reprezentînd așa-numiții *muguri mamari*, adevăratele primordii ale unităților glandulare. La taurine, cei patru muguri mamari se pot observa microscopic din momentul cînd embrionii ajung să aibă o lungime de 1,5—2 cm, deci la vîrsta de 40—45 de zile. În acest timp creasta mamară dispare și nici mugurii mamari nu depășesc suprafața cutanată. Aglomerarea de celule ectoblastice crește, înfundîndu-se în mezenchimul subjacent, astfel încît la embrionii de 2—3 cm lungime (cca. 45—50 zile) mugurii mamari au un format punctiform, fiind înconjurați și de o rețea de capilare vasculare care formează un fel de coșuleț în jurul lor. (fig. 23). Cînd embrionii ating lungimea de 11—12 cm (75—80 zile), celulele din partea terminală a mugurelui încep să prolifereze rapid, dînd naștere unei prelungiri ce pătrunde în masa mezenchimului, sub formă de deget. Din această etapă, mugurele începe să proemine la suprafața ectodermului, proeminență ce va crește de aici înainte destul de rapid. La embrionii de 14—16 cm lungime (85—90 zile) se schițează lumenul mugurelui mamar, care înaintează în profunzimea mezenchimului, fără a avea încă ramificații. (fig. 24).

Mugurele primar continuă să crească în adîncime, lumenul devine din ce în ce mai evident și cînd embrionii ating o lungime de 20—22 cm (100—105 zile), din mugurele primar, și îndeosebi din partea lui terminală, încep a lua naștere primii muguri secundari (fig. 25).

Scanned with OKEN Scanner

La această vîrstă țesutul conjunctiv prezintă o condensare evidentă în jurul mugurilor, iar mai în profunzime apar insule compacte de țesut adipos.

Mai departe, porțiunea terminală a mugurelui primar suferă o dilatare pronunțată, mai întîi în formă de pară apoi cu o formă sferică. Aceasta va constitui viitoarea cisternă a ugerului. Ramurile secundare pornesc, aproape în unghi drept, de pe laturile și de pe partea terminală a dilatării și pătrund, profund și lateral, în țesutul conjunctiv.

Urmează apoi o creștere accentuată atît a mugurelui primar, inclusiv dilatația din partea terminală, iar la exterior proeminează și corpul mamar în vîrful căruia se află schițate mameloanele. Cînd embrionul atinge lungimea 45—50 cm (cca. 6 luni), din mugurii secundari încep să se formeze muguri terțiari. Pînă la această vîrstă glanda se dezvoltă aproape la fel ca embrionii de ambele sexe și abia din luna a 7-a se poate vedea o stagnare în dezvoltarea glandei la masculi sau chiar o involuție a ei și o continuare a dezvoltării la embrionii de sex femel. În viitoarele trei luni ce urmează pînă la naștere, la embrionii femeli are loc o creștere continuă a mugurilor care vor forma viitorul sistem de canale interlobare și interlobulare, ca și dezvoltarea sistemului vascular și a țesutului conjunctiv în care se găsesc numeroase insule de țesut adipos. Se formează de asemenea cisterna mamelonului și canalul acestuia se deschide la exterior.

În perioada prenatală nu se formează deci decît primordiile sistemului de canale, dar nu se formează încă alveolele. Încă din această perioadă apar unele diferențe de rasă, mai puțin în legătură cu momentele schițării

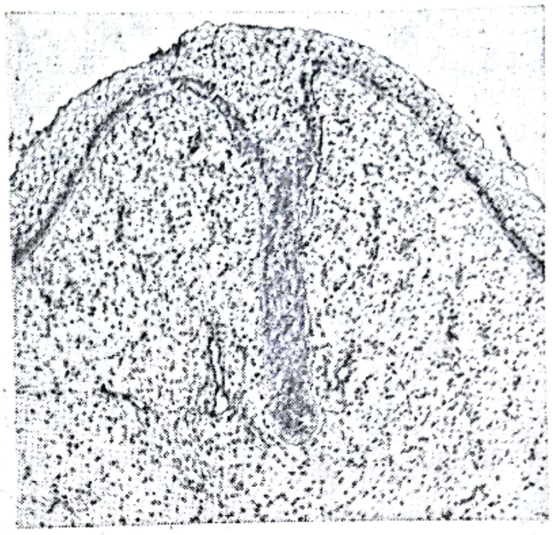
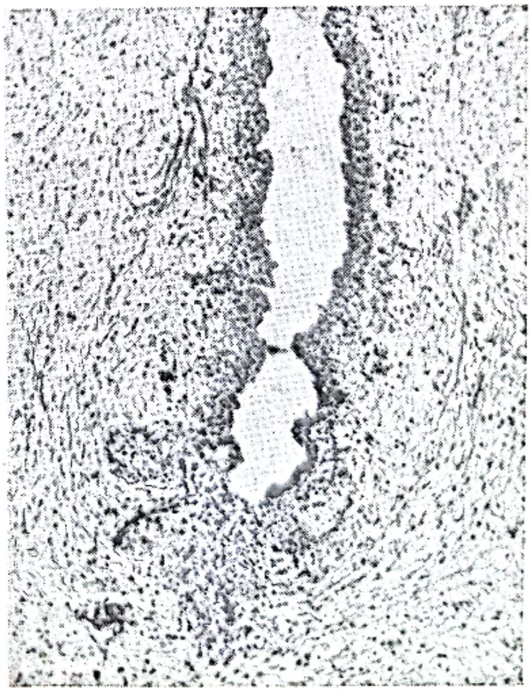


Fig. 24 — Secțiune longitudinală în mugurele mamar la un embrion femel de vacă de 14 cm. Celulele de la extremitatea mugurelui fungiform au început să prolifereze, înaintînd în profunzimea țesutului conjunctiv — Ob. 6×Oc. 6
(după Furtunescu și col.)

Fig. 25 — Secțiune longitudinală în mugurele mamar la un embrion femel de vacă de 21 cm. Se observă dilatarea canalului și ramificațiile către partea lui terminală — Ob. 6×Oc. 6
(după Furtunescu și col.)



diferitelor formațiuni, dar mai mult în privința intensității procesului de proliferare a mugurilor, a dezvoltării sistemului vascular și mai ales a abundenței țesutului adipos, care sînt mai bine pronunțate la rasele ameliorate decît la vitele locale (F u r t u n e s c u și colab., 1957).

Perioada de la naștere la pubertate. După naștere, sistemul de canale continuă să crească destul de puțin. Ugerul crește în general puțin în volum, iar această creștere are loc mai mult pe seama stromei conjunctivo-adipoase. Cazurile de secreție lactată constatate în această perioadă presupun o secreție a celulelor epiteliale ale sistemului de canale.

Perioada pubertății. În momentul apariției primului ciclu de călduri, deci o dată cu atingerea pubertății, în glanda mamară se constată noi modificări esențiale. Părțile terminale ale mugurilor glandulari încep să prolifereze și să se ramifice, dînd naștere la o serie de muguri cu un lumen îngust cu diverticul terminal, așa-numiți *muguri de așteptare,* din care vor lua naștere alveolele.

În perioadele de călduri se constată anumite modificări la nivelul porțiunilor terminale ale mugurilor. Cu puțin înainte de *oestrus,* lumenul acestora se dilată, conținînd o ușoară secreție, dar ei revin la situația anterioară puțin timp după dispariția căldurilor.

Deci nici în această perioadă glanda mamară nu-și termină dezvoltarea, deoarece sistemul secretor propriu-zis, sistemul alveolar, încă nu s-a format, el urmînd a lua naștere în perioada primei gestații.

Etapa vîrstei adulte. În această etapă glanda mamară prezintă aspecte diferite în raport cu stările fiziologice legate de ciclul de reproducție. Vom deosebi deci și aici trei perioade caracteristice: perioada de gestație, perioada de lactație și perioada de involuție.

Perioada de gestație. Sistemul de canale al glandei mamare continuă să crească pînă către vîrsta de 2—2 1/2 ani, cînd se presupune că el atinge maximum de dezvoltare. O dată cu instalarea stării de gestație au loc din nou modificări esențiale ale țesutului glandular. Încă din primele trei luni ale perioadei de gestație, mugurii de așteptare evoluează, astfel încît în luna a patra sau a cincea de gestație, sistemul alveolar este format. În această perioadă se constată o conturare clară a lobulilor și a lobilor, despărțiți între ei de septumuri ale stromei conjunctivo-adipoase. În interiorul sistemului glandular se constată prezența unei secreții ce umple lumenul alveolelor și al sistemului de canale. În lunile următoare lobulii cresc simțitor în dimensiuni, înlocuind treptat țesutul adipos din stromă, astfel că septumurile devin din ce în ce mai înguste. Începînd din luna a șaptea lobulii sînt aproape tot atît de dezvoltați ca și în perioada de lactație.

Se consideră deci că dezvoltarea glandei mamare în perioada de gestație ar putea fi împărțită în două faze. O primă fază, care cuprinde prima jumătate sau primele două treimi ale gestației; această fază se caracterizează printr-o puternică proliferare a sistemului glandular — canale și alveole — fiind denumită faza de *hiperplazie glandulară.* A doua fază s-ar caracteriza prin apariția procesului de secreție care, umplînd lumenul alveolelor și al canalelor, ar determina mărirea volumului glandei; aceasta ar fi faza de *hipertrofie glandulară.* Unii cercetători arată însă că se pot observa mitoze ale celulelor epiteliului glandular și în luna a opta și

Scanned with OKEN Scanner

chiar a noua de gestație, contestînd deci valoarea acestei împărțiri a perioadei de gestație. De altfel, creșterea sistemului glandular, nu este exclusă nici chiar după fătare, în primele luni de lactație.

Perioada de lactație reprezintă faza în care glanda mamară, complet formată, începe să secrete lapte. Aspectele pe care le prezintă glanda în această perioadă au fost arătate cînd s-a vorbit despre microstructura ei. Chiar în cursul acestei perioade există însă unele modificări ale unităților secretoare, legate de intensitatea secreției. Astfel, spre perioada de vîrf a lactației începînd din luna a 2-a după fătare, celulele alveolare și deci și alveolele au dimensiuni simțitor mai mari ca în restul perioadei de lactație.

Perioada de involuție. Lactația durează o perioadă de timp mai îndelungată sau mai scurtă, ea variind foarte mult de la o specie la alta și chiar în cadrul aceleiași specii, de la o rasă la alta. După o perioadă de vîrf a intensității secretoare, aceasta începe să scadă, și acest declin este însoțit de o serie de modificări morfo-structurale profunde. În general, alveolele secretă mai puțin sau unele din ele încetează să mai secrete. Lobulii și lobii scad în volum, iar stroma conjunctivo-adipoasă ocupă acum un spațiu mult mai mare. În cele din urmă alveolele se desfac și dispar, rămînînd numai sistemul de canale, cu lumenul redus aproape complet. După primele lactații spațiul creat prin restrîngerea țesutului glandular este înlocuit în cea mai mare măsură de țesut adipos, iar după înțărcare structura glandei mamare este asemănătoare cu cea din perioada anterioară primei monte. Pe măsură ce animalele înaintează în vîrstă, țesutul adipos este din ce în ce mai rar, el fiind înlocuite în perioada de involuție de țesutul conjunctiv.

O dată cu instalarea unei noi perioade de gestație, glanda urmează dezvoltarea arătată mai sus, iar fazele se repetă ciclic, corespunzînd ciclului reproductiv.

Factorii care coordonează dezvoltarea glandei mamare

Cunoașterea condițiilor în care are loc dezvoltarea glandei mamare, atît în perioada intrauterină cît mai ales în perioada postnatală, prezintă un interes deosebit în legătură cu aflarea posibilităților de obținere a unei dezvoltări cît mai ample a acesteia. Cunoscînd factorii care coordonează și influențează acest proces se poate acționa în sensul dirijării acestora, în sensul favorizării acțiunii lor.

Factorii care coordonează dezvoltarea glandei mamare în *perioada intrauterină* sînt puțin cunoscuți. Se consideră că în primele luni ale perioadei intrauterine dezvoltarea glandei mamare ar fi coordonată de așanumiții „organizatori", la fel ca și dezvoltarea altor organe.

Faptul că în perioada postnatală, dezvoltarea glandei mamare se află sub controlul unor anumiți hormoni, ne îndreptățește să credem că aceștia ar putea acționa și în perioada prenatală, cînd ar putea interveni fie hormoni proprii ai fetusului în dezvoltare, fie hormoni ai mamei care ar traversa placenta și ar acționa asupra glandei mamare a fetusului. Întrucît pînă aproape în luna a șasea de gestație glanda mamară se dezvoltă aproape la fel la embrionii de ambele sexe, înseamnă că hormonii

Scanned with OKEN Scanner

sexuali proprii intervin numai după această perioadă. Modul în care ei intervin nu este cunoscut. Se crede că hormonii testiculari ai embrionilor masculi inhibă dezvoltarea mai departe a glandei mamare a acestora, dar s-ar putea la fel de bine ca hormonii ovarieni ai embrionilor de sex femel să stimuleze dezvoltarea mai departe a glandei mamare.

Experiențele făcute pe animale de laborator nu dau indicații suficient de clare în acest sens. Astfel, distrugerea gonadelor la embrionii masculi de șoareci în vîrstă de 13 zile a determinat dezvoltarea glandei mamare a acestora, ca și la femele. Distrugerea cu raze X a gonadelor embrionilor de sex femel nu a influențat dezvoltarea glandei mamare a acestora. Doze ridicate de estrogen, administrate femelelor gestante, ca și doze mici de estrogen administrate direct în fetus au determinat o inhibare a dezvoltării glandei mamare. Se pare deci că la șoareci într-o anumită perioadă de dezvoltare intrauterină, hormonii testiculari ar stimula creșterea glandei mamare, în timp ce hormonii ovarieni o inhibă (Raynaud și Folley). La alte specii lucrurile se pot petrece cu totul altfel.

În privința factorilor care controlează dezvoltarea glandei mamare în *perioada postnatală* s-au făcut cercetări extrem de numeroase, atît pe animale de laborator, cît și pe animale mari și s-a putut vedea că în această perioadă o serie de hormoni intervin puternic în acest proces.

În condiții normale, dezvoltarea glandei mamare se intensifică o dată cu apariția instinctului genezic, deci o dată cu începutul activității ovarelor, luînd un ritm mai intens, îndeosebi după instalarea stării de gestație, cînd s-a dezvoltat și sistemul alveolar. Aceste constatări au permis, așa cum s-a arătat, să se facă o legătură între hormonii sexuali și dezvoltarea glandei mamare. Cercetările experimentale au confirmat această presupunere.

Astfel, cercetări destul de vechi (Bouin și Ancel 1909—1911) au arătat că ovulația este precedată de o congestie și o dezvoltare a glandei mamare. Experiențele făcute ulterior (Ancel, Turner și Gardner ș.a.) au arătat că injecțiile repetate cu foliculină la femele impubere, la femele castrate, la femele sterpe și chiar la masculi castrați, determină o dezvoltare a glandei mamare. S-a văzut totodată că această dezvoltare este mult mai mică decît în cazul gestației normale, astfel că s-a presupus că și hormonul gestației — *progesteronul* — secretat de corpul galben are un rol important în dezvoltarea glandei mamare. Cercetările făcute de Ancel și Bouin (1909) pe iepuroaice montate cu masculi vazectomizați, la care deci nu se produce gestația, dar se instalează corpul galben, arată că sub influența progesteronului secretat de acesta are loc o dezvoltare a țesutului glandular. Constatările au fost confirmate apoi de o serie întreagă de cercetători (Hammond, Parks, Turner etc.).

S-a constatat însă că nici progesteronul singur nu determină o dezvoltare a glandei mamare asemănătoare cu aceea care are loc în gestația normală.

Cercetări făcute ulterior (Gardner, Turner, Kamenicek etc.) au constatat că dacă se fac inițial injecții cu foliculină, apoi se continuă cu injecții de progesteron, dezvoltarea glandei mamare ia aspecte asemănătoare cu acelea din timpul gestației normale.

Scanned with OKEN Scanner

Se consideră deci că *foliculina determină o dezvoltare și o multiplicare a canalelor glandulare, iar progesteronul o dezvoltare a sistemului alveolar, pregătindu-l pentru activitatea secretoare.*

S-a constatat însă că și alți hormoni ca hormonul somatotrop sau hormonii corticosteroizi au o influență evidentă asupra dezvoltării glandei mamare.

Asupra modului cum acționează acest complex de hormoni nu există însă date concludente. Inițial s-a considerat că ei ar acționa direct asupra glandei mamare, dar ulterior s-a văzut că administrați la animale de laborator hipofizectomizate ei nu mai au nici o influență asupra creșterii glandelor mamare ale acestora. S-a considerat deci că hormonii ovarieni ar acționa prin intermediul anterohipofizei. După părerea lui Turner, hormonii ovarieni ar determina secretarea de către anterohipofiză a așa-numiților *hormoni mamogeni* și anume foliculina ar determina secretarea *mamogenului* 1, care ar stimula dezvoltarea sistemului de canale glandulare, iar progesteronul ar determina secretarea *mamogenului* 2, care ar stimula dezvoltarea sistemului alveolar. Această presupunere nu a fost confirmată de cercetările experimentale, în sensul că nu s-a putut pune în evidență o acțiune specifică a celor două unități, astfel încît se admite că ar fi vorba de o singură entitate hormonală, acționînd diferit în etape fiziologice diferite.

O serie de cercetători consideră că nici nu ar exista un hormon hipofizar special care să stimuleze dezvoltarea glandei mamare, că nu ar exista așa-numitul hormon mamogen, ci că anterohipofiza ar interveni prin același hormon care determină declanșarea secreției lactate — prin *prolactină* — acesta acționînd în mod diferențiat în raport cu stadiul fiziologic și lucrînd sinergic cu foliculina, respectiv cu progesteronul, în privința dezvoltării glandei mamare. Acest lucru se întemeiază pe faptul că administrarea de foliculină, progesteron, prolactină, asociate cu ACTH sau cu hormonul de creștere, determină o dezvoltare normală a glandei mamare la șoarecii hipofizectomizați (Nelson, Lyons etc., 1952). Se constatase, de altfel, deja mai înainte, că și hormonii cortexului suprarenal influențează dezvoltarea glandei mamare (Cowie și Folley, 1947). S-a constatat de asemenea că și hormonul de creștere ar avea un rol important în acest sens (Folley, 1957).

Cercetările făcute inițial pe animale de laborator au fost apoi extinse și asupra animalelor folosite direct pentru producția de lapte.

Se pare însă că lucrurile nu se petrec în același fel la toate speciile. La unele specii foliculina produce atît creșterea canalelor, cît și a sistemului alveolar (cobai, maimuță), la alte specii administrarea de foliculină trebuie să fie urmată de administrarea de progesteron, cum am văzut mai sus. La cîine, de exemplu, foliculina nu are nici un efect asupra glandei mamare sau în doză mare inhibă dezvoltarea ei.

Turner (1954) consideră totodată că în dezvoltarea țesutului glandular în perioada de gestație intervine la unele specii (șoarece, șobolan, cobai) și un factor ce acționează local, în glanda mamară denumit de el „factor de difuzare a glandei mamare". Acesta influențează dezvoltarea sistemului glandular în detrimentul țesutului ce alcătuiește stroma conjunc-

Scanned with OKEN Scanner

tivo-adipoasă, și anume el ar determina o erodare sau lichefiere a țesutului conjunctiv, ușurînd astfel pătrunderea țesutului glandular în stromă. El ar fi de natură enzimatică, cuprinzînd cantități însemnate de hialuronidază.

Se consideră de asemenea că și hormonul denumit *relaxină* care determină relaxarea ligamentelor bazinului înaintea fătării, ar avea o influență însemnată în dezvoltarea glandei mamare, acționînd cam în același fel ca „factorul de difuzare" al lui Turner. După cum se poate vedea, deși se cunosc o serie de date în legătură cu factorii dezvoltării glandei mamare, modul lor de a acționa nu este bine lămurit. Este clar că toți acești factori nu acționează în mod izolat și anarhic, ci ei sînt coordonați. Probabil coordonarea hormonală aparține hipofizei, care primește atît impulsuri de natură hormonală, de la nivelul glandelor sexuale, cît și impulsuri nervoase, prin intermediul diencefalului. Asemenea impulsuri nervoase ar putea pleca fie de la nivelul tractusului genital, îndeosebi de la uter, fie chiar de la nivelul glandei mamare. S-a constatat anume că masajul ugerului la juninci nemontate determină o dezvoltare mai mare a țesutului glandular (Sabanțev și Startev, 1954) sau chiar o secreție lactată.

Cercetări relativ recente făcute de autori sovietici (Azimov, Glebina, Orlov etc., 1950—1953) au arătat că excitațiile pornite de la nivelul ugerului, mai exact de la nivelul sfîrcurilor, determină nu numai o proliferare a țesutului glandular din uger, ci și modificări ale hipofizei, tiroidei, cortexului suprarenal și ovarelor, fapt care confirmă coordonarea nervoasă a complexului de factori ce controlează dezvoltarea glandei mamare. Se consideră că în general aceiași factori care controlează dezvoltarea țesutului glandular la femelele primipare determină și reorganizarea acestuia în următoarele perioade de gestație.

Lactația

Producția de lapte reprezintă un complex de procese ce se succed într-o anumită ordine și care în general sînt constituite din două faze principale: secreția laptelui și eliminarea lui.

Schematic, complexul proceselor ce constituie lactația s-ar putea reprezenta în felul următor:

- Lactația
  - Secreția laptelui
    - a) Sinteza laptelui în interiorul celulelor epiteliului alveolar
    - b) Trecerea laptelui din celule în lumenul alveolar
  - Eliminarea laptelui
    - a) Excreția pasivă: trecerea laptelui din alveole în canalele galactofore și în cisternă
    - b) Evacuarea laptelui: scoaterea lui din uger prin supt sau muls

Secreția laptelui. Cuprinde două procese fiziologice strîns legate între ele și anume sinteza componenților laptelui în celulele epiteliale ale alveolelor și trecerea acestora prin citoplasma celulelor alveolare în lumenul alveolelor.

Scanned with OKEN Scanner

În legătură cu sinteza diferiților componenți ai laptelui s-a spus mai înainte că marea majoritate a acestora sînt sintetizați de celulele alveolare pe baza precursorilor aflați în curentul sanguin, iar o mică parte din ei traversează ca atare epiteliul glandular. Biochimia proceselor sintetice prezintă încă mai multe puncte nelămurite. Cercetările ce se fac în prezent cu ajutorul atomilor marcați, fie pe animale vii, fie pe secțiuni de glandă mamară, vor aduce desigur în viitorul apropiat multe clarificări în această problemă.

Procesul de traversare a citoplasmei celulelor alveolare de către elementele sintetizate în epiteliul glandular a constituit obiectul unor serioase cercetări, emițîndu-se în legătură cu aceasta mai multe teorii.

Lăsînd la o parte vechea credință că elementele din sînge n-ar face decît să traverseze epiteliul glandular, s-a considerat într-o perioadă că laptele ar proveni din degenerarea grăsoasă și deci distrugerea celulelor alveolare (teoria holocrină). S-a constatat însă că în realitate nu are loc o distrugere totală a celulelor alveolare, ci că cel mult are loc o distrugere parțială a lor, în sensul că polul apical, îmbibat cu componenți ai laptelui și îndeosebi cu granule de grăsime, ar suferi o „decapitare", căzînd în lumenul alveolelor. După aceasta, celulele își regenerează partea lor terminală și ciclul secretor continuă. Aceasta este teoria *holo-merocrină* și ea este acceptată în prezent de majoritatea cercetătorilor.

În legătură cu factorii care determină și controlează secreția laptelui trebuie luate în considerație două procese oarecum diferite, și anume *declanșarea lactației* sau *lactogeneza* și *menținerea lactației* sau *lactopoieza.*

Factorii care determină declanșarea lactației. Lactația începe în mod normal după expulzarea fetusului, cînd glanda mamară este complet dezvoltată. Acest lucru a făcut să se considere că declanșarea lactației ar fi determinată de însăși eliminarea fetusului din uter. Faptul că neeliminarea la termen a învelitorilor fetale împiedică în măsură însemnată producția de lapte, lasă să întărească această părere.

Pe de altă parte, o serie de experiențe confirmau de asemenea părerea de mai sus. Astfel, Selye și colab. (1943) constată apariția secreției lactate la cobăițe cărora li se extrăseseră fetușii prin operație cezariană. Dacă după scoaterea fetușilor se introduce în uter un bloc de parafină, secreția lactată nu mai are loc. Ware constată că la femelele cu paraplegie gestația și eliminarea fetusului nu determină secreția lactată, ceea ce îl face să creadă că impulsuri nervoase plecate de la nivelul uterului ar declanșa secreția lactată.

S-a constatat însă că secreția propriu-zisă începe în uger cu mult înainte de fătare, la taurine din a opta sau chiar a șaptea lună de gestație, astfel că teoria sus-menționată a fost părăsită.

În anul 1928, Stricker și Grueter fac o constatare care avea să arunce o rază de lumină în această problemă. Ei constată că administrarea de extract de anterohipofiză la iepuroaice la care glanda mamară este dezvoltată și pregătită determină declanșarea secreției lactate. Mai mult, ulterior s-a constatat că hipofizectomia la femelele în lactație face să înceteze lactația. Acest lucru a făcut ca o serie întreagă de cercetători să-și

îndrepte atenţia către identificarea hormonului din anterohipofiză şi în fine s-a văzut că este vorba de un hormon cu o acţiune specifică, ce acţionează nu numai asupra glandei mamare la mamifere, dar şi asupra corpului glandular de la porumbei. Acest hormon a primit mai multe denumiri: hormonul lactogen, hormonul mamotrof, hormonul luteotrof etc. Denumirea sub care este mai larg cunoscut este de *prolactină,* dată de Riddle, care reuşeşte să-l obţină în stare pură.

S-a constatat însă că prolactina singură nu poate declanşa lactaţia, în condiţii corespunzătoare, la animalele hipofizectomizate. Acest lucru a făcut să se vadă că nu este vorba numai de un hormon hipofizar, ci de un întreg complex de hormoni ai hipofizei, care determină declanşarea secreţiei lactate. Printre aceştia participă probabil şi hormonul adrenocorticotrop, hormonul de creştere şi poate şi alte unităţi. Stimularea secreţiei sub influenţa acestora începe, după cum am văzut, chiar din timpul gestaţiei.

Se pune acum problema care este mecanismul prin care se realizează intensificarea relativ rapidă a secreţiei laptelui după fătare.

În legătură cu aceasta s-au emis mai multe teorii bazate atît pe observarea desfăşurării proceselor normale de declanşare a lactaţiei cît mai ales pe date experimentale.

Condiţiile în care are loc declanşarea normală a lactaţiei ne îndreptăţesc să credem că şi acest proces este condiţionat de complexul de factori care dirijează mersul normal al ciclului de reproducţie. Dependenţa acestui ciclu de modificările de la nivelul ovarului, deci de prezenţa hormonilor ovarieni, a făcut să se nască ideea că aceşti hormoni ar determina producerea şi lansarea în torentul sanguin a hormonilor anterohipofizei, care determină mai departe declanşarea secreţiei lactate.

Nelson (1936) consideră că prezenţa unor cantităţi însemnate de foliculină în sîngele femelelor în timpul gestaţiei ar frîna producerea prolactinei şi a celorlalţi hormoni lactogeni în lobul anterior al hipofizei şi lansarea lor în torentul sanguin. O dată cu fătarea şi cu expulzarea placentei — care produce importante cantităţi de foliculină — cantitatea de foliculină din sînge scade, hormonii lactogeni sînt secretaţi şi lansaţi în torentul sanguin, determinînd declanşarea lactaţiei.

Meites şi Turner (1948) consideră că dimpotrivă, în mod normal prezenţa unor cantităţi mari de foliculină în sînge stimulează secreţia hormonilor lactogeni, dar că în timpul gestaţiei prezenţa unor cantităţi ridicate de progesteron anulează acţiunea stimulatoare a foliculinei. După fătare, deci după ce dispare corpul galben de gestaţie, progesteronul din sînge scade, astfel încît foliculina poate determina lansarea hormonilor lactogeni în curentul sanguin, consecutiv căreia are loc declanşarea lactaţiei.

Aceste două teorii au fost mult discutate, diferiţii cercetători grupîndu-se în jurul uneia sau alteia din ele. Teoria lui Nelson s-a bucurat de o acceptare mai largă şi ea a fost susţinută îndeosebi de Folley şi Malpress (1948), care precizează că în privinţa secreţiei de prolactină, foliculina are o dublă acţiune: în cantităţi mai mari inhibă secreţia prolactinei, iar în cantităţi mici o stimulează.

Scanned with OKEN Scanner

Cercetări ulterioare făcute de Cowie și colab. (1952) arată că o serie de observații se încadrează în teoria lui Nelson, dar există și unele cazuri care își găsesc explicația în teoria lui Meites-Turner.

Astfel experimental se poate vedea, pe femelele ovariectomizate, că administrarea de foliculină și progesteron determină o dezvoltare și o pregătire a glandei mamare în vederea secreției de lapte, dar că pentru declanșarea secreției trebuie să se administreze, ulterior pregătirii glandei, anumite doze, relativ scăzute, de foliculină. Faptul se încadrează deci în vederile teoriei lui Nelson, susținută de Folley și Malpress. Se constată însă totodată că acțiunea lactogenă a foliculinei este anulată dacă concomitent cu administrarea ei se administrează și anumite cantități de progesteron, fapt care se încadrează în vederile teoriei Meites-Turner.

În realitate trebuie să admitem ambele puncte de vedere, mai ales că ele, nu se exclud. Este un fapt constatat că foliculina, în cantități ridicate, frînează secreția prolactinei. Liègeois reușește să oprească lactațiile nervoase la cățea cu doze mari de foliculină. Este iarăși un fapt constatat că doze mai mici de foliculină stimulează secreția prolactinei, după cum iarăși este un fapt constatat că progesteronul anulează această acțiune stimulatoare a foliculinei. Se poate de altfel ca la diferitele specii acest sistem să acționeze în mod diferit.

Toate aceste observații nu explică însă în totalitate geneza secreției lactate; ele explică numai determinarea *potențialității* secreției lactate. Pentru a explica însăși declanșarea lactației, intensificarea producerii laptelui de către glanda mamară după fătare, este nevoie să avem în vedere un complex mai mare de factori și în special să includem aici și intervenția sistemului nervos, care joacă un rol principal în acest sens. *Fenomenul declanșării lactației se datorește deci intervenției unui complex neuro-hormonal, în care impulsurile nervoase și diferitele entități hormonale se interacționează, lucrînd sinergic sau antagonic, formînd acest complex neuro-hormonal, unitar ca acțiune.*

Impulsurile nervoase pot pleca de la diferite puncte. Ele pot pleca de la nivelul uterului, prin vidarea lui după expulzarea fetusului și a învelitorilor fetale, determinînd, prin intermediul diencefalului, fie stimularea directă a secreției prolactinei, fie a hormonilor gonadotropi sau adrenocorticotropi care, prin hormonii ovarieni și prin hormonii steroizi ai cortexului suprarenal, determină secreția prolactinei.

De cea mai mare importanță sînt însă impulsurile plecate de la nivelul glandei mamare și mai ales vidarea ei — determinată de un complex neuro-hormonal — care joacă un rol deosebit de important în determinarea nivelului secreției lactate.

Se poate deci spune că pe lîngă factorii care determină potențialitatea secretoare a glandei mamare, intervine fenomenul evacuării laptelui din glandă, care face ca această stare potențială să devină un proces dinamic — lactația.

Mai departe se va arăta care este mecanismul eliminării laptelui din glanda mamară, după care se poate deduce mecanismul menținerii lactației și factorii care determină cantitatea și calitatea laptelui obținut.

Scanned with OKEN Scanner

Eliminarea laptelui. Între secreţia lactată şi eliminarea laptelui din glanda mamară există o strînsă legătură. Se constată anume că imediat după vidarea ugerului, secreţia este foarte activă, dar că ea scade ca intensitate pe măsură ce sistemul canalicular şi sinusul galactofor se umplu sau, mai exact, pe măsură ce presiunea din uger creşte. La o anumită presiune internă, şi anume la o presiune intramamară de 35 mm Hg, secreţia lactată încetează complet (E s p e, 1948). Pentru menţinerea secreţiei lactate este deci necesară vidarea periodică a ugerului.

Eliminarea laptelui comportă două faze, după cum s-a văzut din schema prezentată anterior. În primul rînd este vorba de trecerea laptelui din lumenul alveolelor şi canalele excretoare, în canalele interlobulare şi interlobare, şi mai departe în canalele colectoare şi în cisterna laptelui. Această „depozitare" a laptelui în sistemul canalicular şi în cisternă ar avea, după unii autori, un caracter pasiv sau mai corect ea s-ar produce ca urmare a diferenţei de presiune, în primul rînd dintre epiteliul alveolei şi lumenul alveolelor, şi în al doilea rînd a diferenţei de presiune dintre lumenul alveolelor şi lumenul canalelor şi sinusului galactofor. În această perioadă ar avea loc o relaxare a fibrelor musculare netede din septumurile interlobulare şi interlobare, precum şi a celulelor mioepiteliale ce înconjoară alveolele şi sistemul de canale. Menţinerea laptelui în uger în această perioadă ar fi asigurată de sfincterul de la nivelul orificiului mamelonului, constituit după unii autori numai din fibre elastice. Masa corpului mamar creşte deci în această etapă, dilată foiţa elastică a tunicii ugerului şi desface pliurile formate de foiţa fibroasă a tunicii şi de piele. Acestea din urmă, după întinderea lor completă, se opun unei dilatări mai mari, fiind lipsite de elasticitate, ceea ce determină o creştere a presiunii interne şi consecutiv acesteia o stagnare a secreţiei lactate.

Părerea veche după care o bună parte din laptele produs ar fi secretat chiar în timpul suptului sau mulsului este în prezent părăsită, întrucît se ştie că această cantitate de lapte se găseşte deja produsă şi depozitată în glandă.

A doua etapă în eliminarea laptelui secretat este reprezentată de aşanumita *evacuare a laptelui* şi ea este determinată tot de un complex neuro-hormonal, un rol însemnat avînd aici postero-hipofiza.

Primele observaţii în legătură cu rolul extractelor posterohipofizei în lactaţie au fost făcute încă din anul 1911 de O t t şi S c o t t, dar aceştia nu dau o interpretare corespunzătoare celor observate. G a i n e s (1915) continuă cercetările şi arată că extractele posterohipofizare acţionează asupra sistemului de canale şi sinusului galactofor, determinînd o contractare a acestora şi deci o evacuare a laptelui depozitat aici. Lucrările sînt reluate de o serie de cercetători ca T g e t e l (1926), T u r n e r şi S l a u g h e r (1930), H a m m o n d (1936) etc.

În anul 1941, E l y şi P e t e r s e n dau o explicaţie mai completă asupra complexului neuro-hormonal care acţionează în evacuarea laptelui, explicaţie care este acceptată şi în prezent ca cea mai apropiată de realitate.

Mecanismul evacuării laptelui s-ar explica deci în felul următor. Stimuli nervoşi, determinaţi de excitaţiile tactile provocate de supt sau de

Scanned with OKEN Scanner

muls la nivelul sfîrcurilor, sînt transmişi la sistemul nervos central şi anume la diencefal, determinînd o excitare a nucleilor optici şi paraventriculari din hipotalamus. Aceştia determină la rîndul lor o stimulare a posterohipofizei şi lansarea de către aceasta, în torentul sanguin, a hormonului denumit *ocitocină*. Ocitocina, ajunsă prin circulaţia sangvină la nivelul glandei mamare, determină o contractare a celulelor mioepiteliale din jurul alveolelor şi a sistemului de canale, ca şi a fibrelor musculare netede din septumurile interlobulare şi interlobare, avînd drept urmare evacuarea laptelui depozitat aici.

Iniţial se credea că ocitocina ar fi produsă de însuşi lobul posterior al hipofizei; s-a constatat că ea este secretată chiar de celulele nervoase din nucleii supraoptici şi paraventriculari din hipotalamus, lobul posterior al hipofizei jucînd numai rolul de depozitare a ei (Scharrer şi Wittenstein, 1952, Bargman, 1954 etc.).

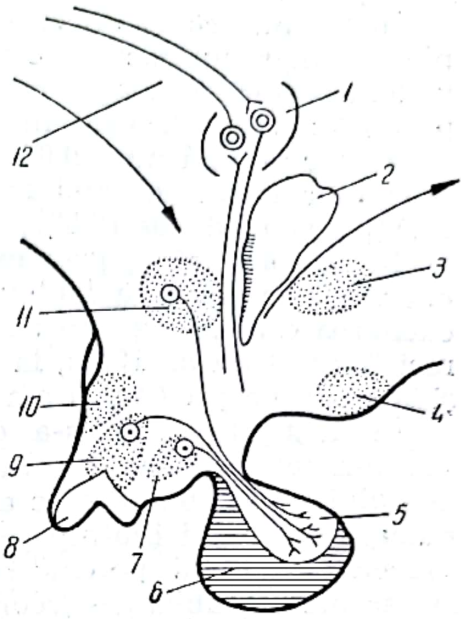


Fig. 26 — Schema legăturilor cortico-hipotalmo-hipofizare

1 — talamus; *2* — ventriculul al 3-lea; *3* — nucleii posteriori; *4* — corpul mamilar; *5* — lobul posterior (pars nervosa) al hipofizei; *6* — lobul anterior (pars distalis) al hipofizei; *7* — tuber-cinereum; *8* — chiasma optică; *9* — nucleul supraoptic; *10* — nucleul preoptic; *11* — nucleul paraventricular; *12* — fibre cortico-hipotalamice (după Best şi Taylor)

Stimulii nervoşi pot pleca nu numai de la nivelul ugerului, ci şi de la scoarţa cerebrală, întrucît s-a constatat că o serie întreagă de excitanţi condiţionali, cum ar fi în primul rînd acţiunile de pregătire a mulsorii, pot influenţa, pe calea reflexelor condiţionate, lansarea ocitocinei în sînge (Zaks, 1956). De asemenea s-a constatat că nu numai excitaţiile tactile de la nivelul ugerului, provocate de supt sau de muls, pot constitui stimuli nervoşi care să determine lansarea ocitocinei în sînge, ci şi compresele calde aplicate pe uger (Egorova, Zaks şi Olenov, 1953) sau simpla spălare a ugerului cu apă caldă de 40—50° (Gunther Blau, 1956) sau masajul aplicat mamelei înainte de mulgere (Bronsch, 1956).

Prezenţa ocitocinei în curentul sangvin şi acţiunea ei asupra sistemului de canale ar fi de scurtă durată. După maximum 10 minute de la instalarea reflexelor ce determină lansarea ocitocinei în sînge, aceasta ar dispare, fie în urma eliminării ei pe cale renală, fie prin distrugerea ei de către adrenalină sau de către un ferment specific — ocitocinaza — pus în evidenţă la om de către Werle (1941), dar care nu a putut fi pus în evidenţă la vacă (Bronsch, 1956). Mulgerea separată a celor două jumătăţi, la interval de 15—20 de minute, arată că jumătatea mulsă mai tîrziu produce mai puţin lapte şi grăsime mai puţină, fapt care arată că ocitocina a dispărut în mare măsură din sînge (Neuhaus, 1956). Existenţa complexului neuro-hormonal arătat şi rolul acestuia în evacuarea laptelui au fost confirmate de o serie de experienţe.

Scanned with OKEN Scanner

În primul rînd, injecțiile de ocitocină imediat după vidarea completă a ugerului fac să se mai poată obține o cantitate apreciabilă de lapte, așa-numitul *„lapte complimentar"*. Koshi și Petersen obțin pe un lot de 62 de vaci, în 1327 de determinări, cantități de lapte complimentar variind între 0,045 și 6 kg, cu o medie de 0,8. kg. Laptele complimentar este mult mai bogat în grăsime, aceasta variind între 6,1 și 22,5%, cu o medie de 12,5%.

În al doilea rînd, prin excitarea electrică a nucleilor supraoptici s-a obținut o evacuare a laptelui din uger. Același lucru s-a realizat prin excitarea capătului periferic al unuia din nervii glandei mamare la șoareci (Zotikova, 1955), la iepuri (Pavlov și Markarian, 1955) și la cobai și capre (Astrahanskaia, 1955).

În al treilea rînd, s-a constatat că distrugerea traiectului supraoptico-hipofizar frînează evacuarea laptelui. De asemenea, secționarea nervului ilio-inghinal, care este și aferent și eferent, și păstrarea intactă numai a nervului ilio-hipogastric, care este numai aferent, nu împiedică evacuarea laptelui, pe cînd secționarea amîndurora frînează acest proces. De asemenea, ablația sfîrcurilor la cobai a fost urmată de o încetare a activității acinilor (Selye și colab.).

Factorii care mențin lactația. După cum s-a arătat, secreția laptelui și eliminarea lui din alveole și din sistemul de depozitare intramamară, considerate ca două etape ale lactației, sînt într-o strînsă legătură, condiționîndu-se reciproc și constituind un proces unitar.

Secreția laptelui merge descrescînd pe măsură ce crește presiunea intramamară, pentru a stagna la o anumită presiune internă. O serie de autori consideră că încetarea secreției ar fi determinată numai de egalarea presiunii din alveole și din celulele glandulare, dar este foarte probabil ca presiunea internă să determine stagnarea secreției tot pe cale reflexogenă, provocînd bunăoară, prin intermediul diencefalului, oprirea producerii hormonilor galactopoetici de către anterohipofiză.

Eliminarea laptelui din uger face să reînceapă procesul secretor, după unii autori ca urmare a reinstalării unei diferențe de presiune între celulele alveolare și lumenul alveolelor. Se poate însă la fel de bine ca secreția să reînceapă tot pe cale reflexogenă.

Astfel, lansarea ocitocinei în sînge, determinată de impulsurile nervoase de la nivelul sfîrcurilor, ar putea fi dublată de lansarea concomitentă a complexului de hormoni din lobul anterior al hipofizei (Vierling, 1956), prin legătura indirectă ce există între lobul posterior și lobul anterior.

Rolul principal revine în acest caz sistemului nervos, dar o atenție deosebită s-a acordat și se acordă încă și diferitelor entități hormonale care iau parte la complexul neurohormonal ce controlează lactația (fig. 27). Se știe anume că un număr mare de hormoni au o acțiune galactopoetică, din care mai importanți sînt hormonii anterohipofizari, hormonii ovarieni, hormonii tiroidieni, hormonii cortexului suprarenal, insulina și hormonii paratiroidei.

Hormonii anterohipofizari care au un rol de seamă în declanșarea lactației (lactogeneză), continuă să influențeze și menținerea nivelului secre-

ției lactate (galactopoeza), avînd deci și o acțiune galactopoetică.

În 1937, Azimov arată că injecțiile de extract de anterohipofiză fac să crească producția de lapte la vaci. Experiențele sînt continuate de Folley și Young (1938), care arată că injectînd la vaci, din două în două zile, extracte corespunzînd la 2,5 g de țesut proaspăt de anterohipofiză, se obține un spor de 15—20% în producția de lapte la vacile ce sînt în declinul lactației. În perioada de vîrf a lactației acest tratament nu are nici un efect.

S-a crezut inițial că prolactina ar fi hormonul principal care acționează aici, dar s-a văzut că nu există nici o corelație între efectul galactopoetic al extractelor anterohipofizare și conținutul lor în prolactină. S-a ajuns deci la concluzia că *un complex anterohipofizar* ar acționa și în galactopoeză, ca și în lactogeneză de altfel. În acest complex un rol important are hormonul de creștere (Folley, Young 1947, Donker și Petersen 1951 etc.).

Pe lîngă hormonul de creștere, lobul anterior al hipofizei mai poate interveni în galactopoeză în mod indirect, prin hormonul tireotrop și adrenocorticotrop, stimulînd secreția tiroxinei și a hormonilor din cortexul suprarenalei, care au o acțiune galactopoetică.

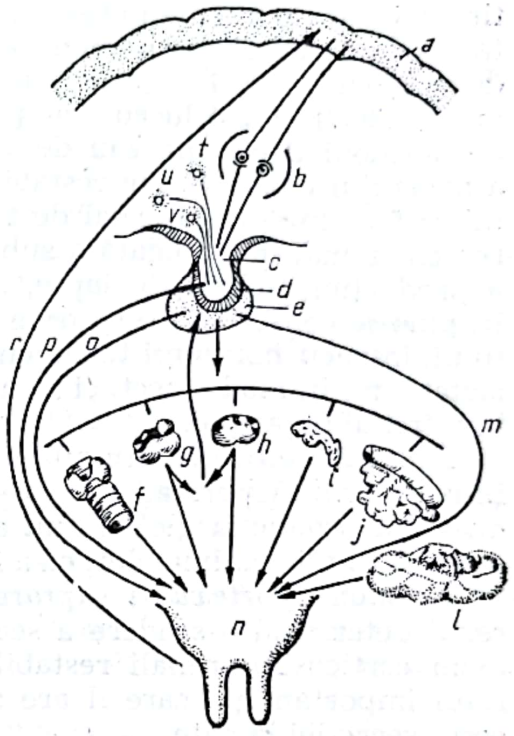


Fig. 27 — Schema reglării neurohormonale a dezvoltării glandei mamare și a lactației

a — cortexul cerebral; *b* — talamus; *c* — postero hipofiza; *d* — pars intermedia; *e* — antero—hipofiza; *f* — tiroida; *g* — ovar cu foliculi (foliculină); *h* — ovar cu corpi galbeni (progesteron); *i* — suprarenala; *j* — pancreas; *l* — placenta; *m* — hormonul de creștere; *n* — glanda mamară; *o* — prolactina; *p* — ocitocina; *r* — impulsuri nervoase de la nivelul ugerului; *t*, *u*, *v*, — nuclei hipotalmici.

Hormonii ovarieni joacă un rol important în dezvoltarea glandei mamare și în declanșarea lactației, acționînd asupra hormonilor anterohipofizari. În perioada de lactație, deși sînt prezenți în sîngele femelelor ce sînt totodată gestante, nu par a influența prea mult galactopoeza. Administrarea per os a substanțelor estrogene nu influențează cu nimic producția de lapte (Hawkins și Andrews, 1957).

Hormonul tiroidian. Încă din 1934, Graham constată că administrarea per os a trituratelor de tiroidă la vacă determină o sporire a producției de lapte. Ulterior s-a constatat că și proteinele iodate au aceeași influență (Bottomley și Folley, 1940, Reineke, 1946, Blaxter, 1952).

Bartlett și colab. (1954) constată că *triiodtironina* are o acțiune galactopoetică mult mai puternică decît *tiroxina*, dar pe cale bucală nu dă rezultate la rumegătoare, fiind probabil distrusă parțial în rumen. Creșterea producției de lapte este mai intensă în cazul cînd hormonii

tiroidei sau proteinele iodate se administrează în perioada de declin a lactației. Întreruperea tratamentului este urmată de o scădere bruscă a producției, chiar dacă sistarea tratamentului are loc în mod treptat (Thomas, 1957). Acest lucru s-ar putea explica prin aceea că aportul exogen de hormoni tiroidieni, sau de substanțe tireoactive, determină o scădere a aportului endogen, iar restabilirea acestuia după încetarea tratamentului se face într-un interval de timp mai îndelungat. De altfel administrarea chiar mai îndelungată a substanțelor tireoactive nu duce la o ridicare a producției globale de lapte, socotită pe întreaga perioadă de lactație. În plus se constată și o scădere a greutății vii la vacile supuse tratamentului, întrucît hormonii tiroidieni și substanțele tireoactive par a influența lactația nu în mod direct, ci în mod indirect, stimulînd procesele oxidative în întregul organism.

Această metodă de stimulare a producției de lapte a făcut să se creadă, într-o anumită perioadă, că ar putea fi aplicată în practică, dar văzîndu-se că producția globală nu este influențată și că are loc și o scădere a greutății vii a animalelor, ea a fost curînd abandonată.

Hormonii cortexului suprarenal. Faptul că lezarea cortexului suprarenal determină o scădere a secreției lactate și că administrarea de hormoni corticosuprarenali restabilește nivelul lactației, a scos în evidență rolul important pe care îl are această porțiune a suprarenalelor în procesul secreției lactate.

Modul de acționare a acestor hormoni este puțin cunoscut. Se știe că ei au un rol important în reglarea metabolismului sărurilor minerale, în procesele de fosforilare și deci în metabolismul glucidelor, în gluconeogeneză și lipogeneză. În general se consideră că ultimele două roluri ale acestor hormoni — gluconeogeneza și lipogeneza — ar explica acțiunea lor galactopoetică. S-a constatat anume că hormonii corticosuprarenali ar influența acțiunea arginazei, care intervine în dezaminarea aminoacizilor și deci în formarea glucozei din proteine. Glucoza nu joacă însă un rol prea important în sinteza laptelui și chiar dacă gluconeogeneza este frînată, există alte surse de formare a glucozei. Pare a fi mai întemeiată părerea că lipsa hormonilor cortico-steroizi ar împiedica lipogeneza.

Este însă mult mai probabil că toate tulburările determinate de ablația cortexului suprarenal, care poate duce chiar la moartea animalelor operate, să influențeze și secreția laptelui.

Ideea că corticosuprarenala ar secreta un hormon specific — cortilactina — a fost părăsită. Injecții cu cortizon sau cu desoxicorticosteron la animale cu ablația cortexului, au restabilit secreția laptelui.

În afara hormonilor amintiți se crede că și insulina ar avea o acțiune galactopoetică, intervenind în sinteza acizilor grași, precum și hormonul paratiroidian, prin reglarea metabolismului calciului și fosforului, ce se găsesc în cantități importante în lapte.

Întrucît în secreția lactată este mobilizat întregul organism și are loc o restructurare a întregului metabolism al acestuia, este foarte probabil că numărul factorilor de natură nervoasă sau hormonală care participă la procesul galactogen să fie mult mai mare. Pe bună dreptate spune

Scanned with OKEN Scanner

V. A. Engelhardt că: *„nu glanda elaborează laptele, ci animalul"* sau M. G. Zax, care arată că *„lactația este un fenomen general și nicidecum local"*.

Factorii care influențează producția de lapte

După ce s-au văzut principalele aspecte ale morfo-structurii și funcțiunii glandei mamare, se poate trece la analiza factorilor care influențează producția de lapte, acești factori acționînd tocmai asupra elementelor morfo-funcționale.

Din punct de vedere economic, producția de lapte interesează prin cantitatea de lapte obținută și prin procentul de proteine și de grăsime. Cantitatea de lapte produsă de un animal adult și compoziția acestuia depind de două categorii de factori. În primul rînd este vorba de factorii care determină *capacitatea productivă* a unui animal, nivelul potențial al producției de lapte, atît cantitativ cît și calitativ, iar în al doilea rînd, de factorii care condiționează exteriorizarea capacității productive a unui animal, factori care determină *producția reală,* considerată de asemenea cantitativ și calitativ.

Factorii care determină capacitatea productivă. Însușirea de a produce lapte mai mult sau mai puțin și cu un conținut mai mare sau mai mic în proteine și grăsime variază în primul rînd de la o rasă la alta. Există rase care au o capacitate productivă mai mică, cum sînt, de exemplu, rasele de taurine locale neameliorate, după cum există rase care au o capacitate productivă mai mare. Și în privința conținutului în grăsime, sînt rase care dau un lapte mai bogat în grăsime, în timp ce alte rase dau lapte mai slab. Desigur, nici o rasă nu a avut de la formarea ei o capacitate productivă mare, ci această însușire s-a format în urma intervenției omului, care a acționat prin selecție și prin condițiile de mediu. Capacitatea producției variază însă și în cadrul acelorași rase de la un individ la altul. Indivizi din aceeași rasă pot să dea o producție de lapte mai mare sau mai mică, un lapte mai gras sau mai slab, în aceleași condiții de mediu.

Producția de lapte, în sensul cantității produse, este influențată de o serie de particularități ale glandei mamare și de o serie de caracteristici ale întregului organism, considerat ca un tot unitar.

Particularitățile morfo-structurale ale glandei mamare care influențează capacitatea productivă sînt: dezvoltarea și forma ugerului, deci capacitatea lui de înmagazinare, proporționalitatea dezvoltării sferturilor, raportul dintre țesutul glandular și conjunctivo-adipos din uger și dezvoltarea aparatului circulator local. Toate aceste aspecte pot fi examinate direct și ele trebuie luate în considerație în selecție.

Dezvoltarea ugerului, respectiv capacitatea lui de înmagazinare, influențează potențialul productiv în sensul că la o capacitate mai mare de înmagazinare secreția laptelui este mai îndelungată, în timp ce, la ugerele mici, secreția laptelui este curînd oprită, datorită presiunii

Scanned with OKEN Scanner

interne care se formează mult mai repede și care, cum s-a văzut, determină pe cale reflexă încetarea proceselor secretoare.

Forma și situarea ugerului influențează de asemenea potențialul productiv în măsura în care favorizează capacitatea lui de înmagazinare și nu stinghereşte mișcările animalului. Aceste însușiri condiționează de altfel și mulsul — mai ales mulsul mecanic — ceea ce are o puternică influență și asupra producției realizate.

Proporționalitatea sferturilor exprimă o dezvoltare proporțională a unităților secretoare și o funcționare uniformă a lor sub influența factorilor neuro-hormonali care dirijează lactopoeza. Pentru mulsul mecanic proporționalitatea sferturilor prezintă o importanță deosebită, după cum s-a arătat anterior.

Raportul dintre țesutul glandular și conjunctivo-adipos este unul din principalii factori care condiționează capacitatea productivă și el trebuie să completeze aprecierea dezvoltării ugerului. Acest raport poate fi examinat prin palparea ugerului, cînd se poate constata, după consistență, aspecte de uger de lapte, în care se simte prezența lobilor și lobulilor prin traversul pielii și a țesutului conjunctivo-adipos relativ slab reprezentat, sau aspecte de uger cărnos, în care abundența țesutului conjunctivo-adipos îngreunează sesizarea țesutului glandular.

Dezvoltarea aparatului circulator local al ugerului condiționează capacitatea productivă în măsura în care asigură un aport mai mare de sînge, și deci de precursori ai laptelui, la nivelul glandei mamare. Desigur că nu se pot vedea principalele vase sangvine care alimentează ugerul, dar dezvoltarea venei subcutanată abdominală și mai ales a orificiului prin care aceasta pătrunde în cavitatea toracică — așa-numita „fîntînă a laptelui" — dă indicații asupra dezvoltării în ansamblul vaselor sangvine din uger.

Caracteristicile întregului organism care influențează producția de lapte sînt însușirile care reprezintă tipul de metabolism al vacilor de lapte și care sînt exprimate de tipul morfologic dolicomorf și de tipul de constituție fină. În general acestea oglindesc intensitatea cu care acționează complexul neuro-hormonal care dirijează secreția și evacuarea laptelui.

Curba de lactație, respectiv modul cum evoluează producția zilnică într-o lactație influențează de asemenea capacitatea producției de lapte. Diferențele privind cantitatea de lapte pe care o poate produce o vacă sau alta sînt determinate pe de o parte de *capacitatea producției zilnice,* iar pe de alta, de *durata lactației.* Pentru a putea aprecia atît cantitatea de lapte produsă zilnic, cît și durata lactației, se alcătuiește așanumita *curbă a lactației.* Aceasta este reprezentarea grafică a acestor doi indici, pe verticală înregistrîndu-se cantitatea de lapte produsă zilnic — de fapt media lunară a producției zilnice — iar pe orizontală înscriindu-se timpul cît durează lactația, în luni. Unindu-se punctele de intersecție a liniilor ce prelungesc valoarea celor doi indici se obține curba lactației. În general se constată că cantitatea de lapte produsă zilnic este mai mică după fătare, crește pînă la începutul lunii a doua, se menține în platou două-trei luni, apoi scade treptat pînă spre luna a zecea, cînd are loc înțărcarea.

Scanned with OKEN Scanner

Din cele arătate rezultă că aceeași cantitate de lapte se poate obține într-o perioadă de lactație de la o vacă cu o producție ridicată de lapte pe zi, dar cu perioada de lactație mai scurtă, sau de la o vacă cu producția mai scăzută de lapte pe zi dar cu lactația mai lungă. Practica a dovedit că sînt preferabile vacile din a doua categorie și aceasta din mai multe motive. În general vacile cu producții zilnice foarte ridicate sînt mai pretențioase la condițiile de hrănire și întreținere, sînt mai puțin rezistente din cauza suprasolicitării organismului în anumite perioade și au nevoie de furaje de foarte bună calitate, de regulă concentrate care măresc prețul de cost al producției. De aceea, după cum se va vedea mai departe, în selecția vacilor de lapte trebuie să se țină seama nu numai de producția dată, ci și de *forma curbei de lactație*.

Și în privința cantității de lapte obținute pe întreaga perioadă de lactație există anumite valori optime. Este clar că vacile cu producții scăzute de lapte determină un preț de cost ridicat al laptelui și că producția devine cu atît mai rentabilă cu cît animalele dau cantități de lapte mai mari. Acest lucru se explică în primul rînd prin aceea că consumul total de hrană raportat la 1 litru de lapte scade pe măsură ce crește producția de lapte. Astfel, pentru o vacă cu producție zilnică de 5 l de lapte cu 3,5% grăsime sînt necesare zilnic 6,9 U.N., revenind 1,38 U.N. pentru 1 l de lapte produs; pentru o vacă cu producția zilnică de 10 l, cu același procent de grăsime, sînt necesare zilnic 9,3 U.N., deci 0,93 U.N. pentru 1 l de lapte, iar pentru o vacă cu producția zilnică de 20 l sînt necesare zilnic 14,1 U.N., revenind 0,70 U.N. pentru 1 l de lapte. La cheltuielile ocazionate de hrană se adaugă cheltuielile făcute cu plata îngrijitorilor, cu amortizarea investițiilor și cu regia în general, care, în cazul producțiilor de lapte scăzute încarcă mai mult costul unui litru de lapte decît în cazul producțiilor ridicate. Desigur că și producțiile prea ridicate de lapte comportă unele dificultăți. Așa de exemplu, producțiile de peste 10 000—12 000 l pe perioada de lactație, care presupun o producție zilnică de 50—60 l de lapte în perioadele de vîrf, cer o îngrijire deosebită a animalelor, al căror organism este suprasolicitat; acestea sînt foarte sensibile la factorii de mediu și pot prezenta tulburări în funcția de reproducție. Se consideră că producția optimă este în jurul a 5 000—6 000 l de lapte pe perioada de lactație, căutîndu-se ca producția globală pe ferme să se realizeze nu cu ajutorul vacilor recordiste, ci cu tot efectivul de vaci, care să aibă producții cît mai omogene.

Vîrsta. Capacitatea producției de lapte este legată și de vîrsta animalelor. Cantitatea globală de lapte produs într-o perioadă de lactație este mai mică la primele lactații. Ea crește pînă la a 4-a sau a 5-a lactație, se menține 2—3 lactații la același nivel, pentru a începe iarăși să scadă de la a 7-a sau a 8-a lactație înainte. Acest lucru se datorește și unor schimbări în structura ugerului și îndeosebi în capacitatea de refacere a sistemului alveolar în timpul gestației, dar el depinde și de faptul că animalele bătrîne consumă mai greu rațiile, mai ales furajele fibroase.

Faptul că această capacitate productivă variază în raport cu vîrsta, mai ales la animalele tinere, creează unele dificultăți în aprecierea animalelor în vederea selecției. Determinarea valorii productive a vacilor se

Scanned with OKEN Scanner

face, în general, prin comparație. De exemplu, se compară valoarea productivă a unui lot de juninci cu valoarea productivă a lotului de vaci din care provin, spre a se vedea care este mersul ameliorării, de obicei pentru a vedea influența amelioratoare o taurilor de reproducție. Este clar că dacă se compară producția obținută de la juninci în prima lactație cu aceea obținută de la mamele lor, care se pot găsi în a 5-a sau a 6-a lactație, producția junincilor va fi mult inferioară. Aceasta nu reflectă însă situația reală, deoarece și junincile vor avea o producție mai mare cînd vor ajunge la a 5-a sau a 6-a lactație, cînd pot depăși producția mamelor.

Pentru a se înlătura acest neajuns se pot folosi două metode și anume: *metoda aprecierii contemporane,* cu aplicarea unor *coeficienți de corecție* și *metoda aprecierii necontemporane,* cînd se compară producțiile realizate la aceeași lactație, dar în momente diferite.

Metoda aprecierii contemporane se bazează pe determinarea producției în același timp, la toate vacile, indiferent de vîrstă, și se elimină diferențele existente cu ajutorul așa-numiților coeficienți de corecție. Astfel, s-a constatat că creșterea capacității productive de la lactația 1 la lactația a 3-a are un ritm relativ asemănător la toate vacile: producția de lapte la lactația a 3-a este cu aproximativ 31,5% mai mare ca la lactația 1 și cu aproximativ 12,5% mai mare ca la lactația a 2-a. Modificările ce survin după lactația a 3-a sînt de regulă mici și nu se mai iau în considerație. Dacă dorim să comparăm capacitatea productivă la trei loturi de animale, unele la lactația 1, altele la lactația a 2-a și ultimele de la lactația a 3-a în sus, aplicăm coeficienții de mai sus și aducem toate loturile la valorile caracteristice pentru vaci de la lactația a 3-a în sus. Astfel, să presupunem că lotul de juninci la prima lactație a produs în medie 3 800 l lapte, cele din lactația a 2-a au produs 4 300 l lapte, iar lotul de vaci de la a 3-a lactație în sus a produs în medie 4 600 l lapte. Producțiile au fost obținute în același an, deci în aceleași condiții de mediu, ceea ce este foarte important. Aplicînd coeficienții de corecție de mai sus vom avea:

— la lotul de juninci în lactația 1 . . . . . 3 800 × 1,315 = 4997,0 l
— la lotul de juninci în lactația a 2-a . . . . . 4 300 × 1,125 = 4837,5 l
— la lotul de vaci de la a 3-a lactație în sus . . 4 600 × 1,000 = 4600,0 l

Se poate vedea de aici că lotul cel mai valoros este acela al junincilor la prima lactație; deși producția lor este numai de 3 800 l, de la lactația a 3-a în sus ele vor produce în jurul a 5 000 l lapte. Același lucru se poate face și cînd se compară indivizi izolați între ei; deși cifrele au un caracter de aproximație, este foarte important faptul că se face comparația între producții realizate în aceleași condiții de mediu.

Metoda aprecierii necontemporane presupune compararea producțiilor realizate de animale la vîrste diferite la aceeași lactație, care a avut loc desigur în ani diferiți. Se compară, de exemplu, producția obținută de juninci la prima lactație, cu aceea avută de mamele lor tot la prima lactație. Această metodă exclude aproximația legată de coeficienții de

Scanned with OKEN Scanner

corecție, dar are dezavantajul că folosește pentru comparare valori obținute în ani diferiți, deci în condiții de mediu diferite. Pentru acest considerent se preferă prima metodă, dar pentru o certitudine mai mare, se confruntă ambele metode.

Factorii care influențează cantitatea de lapte obținut și compoziția lui. Pentru ca puterea productivă a unei vaci de lapte să se exteriorizeze este nevoie de o serie întreagă de condiții care să favorizeze secreția maximă și menținerea secreției lactate timp cît mai îndelungat. Factorii care condiționează cantitatea de lapte obținut și compoziția lui pot aparține condițiilor naturale de mediu sau condițiilor artificiale, legate de întreținerea și folosirea animalelor.

Factorii naturali de mediu sînt reprezentați prin condițiile pedoclimatice și ei acționează atît direct, cît și prin intermediul florei naturale pe care o determină.

Dintre aceștia, mai importanți sînt *temperatura, regimul precipitațiilor* (cantitatea totală și eșalonarea lor pe anotimpuri), *umiditatea, curenții de aer, compoziția solului, apa freatică ș.a.* De asemenea *altitudinea* influențează producția de lapte intensificînd procesele oxidative și deci și sinteza laptelui.

Factorii artificiali de mediu influențează puternic atît cantitatea de lapte, cît și compoziția lui. Dintre aceștia, mai importanți sînt: hrana, igiena corporală, igiena adăposturilor și mișcarea, iar în legătură cu folosirea animalelor pentru producția de lapte sînt: frecvența mulsorilor, mulgerea completă, condițiile mulsului și repausul mamar.

Hrana influențează puternic mai ales cantitatea de lapte obținut. În acest sens prezintă importanță nivelul alimentației, raportul în care se găsesc diferiții principii nutritivi în rație, prezența unor cantități corespunzătoare de săruri minerale, calitatea furajelor administrate, respectarea unui program regulat de administrare a tainurilor și mai ales adăparea regulată. Regimul verde influențează pozitiv cantitatea de lapte și conținutul laptelui în vitamine.

Igiena corporală influențează cantitatea de lapte produs, în măsura în care o bună stare a igienei corporale ocazionează o bună desfășurare a tuturor poceselor biologice din organism. În aceeași măsură intervine și *igiena adăposturilor,* care trebuie să asigure, pe lîngă factorii obișnuiți, și condițiile de liniște și posibilitățile de repaus ale vacilor în lactație.

Mișcarea animalelor influențează favorabil producția de lapte atunci cînd este făcută rațional. Exercițiul zilnic, făcut sub formă de plimbare pe o distanță de 2—3 km, determină o creștere a cantității de lapte și, la unele exemplare, chiar o ridicare a procentului de grăsime. Munca ușoară, executată ca vacile de lapte, determină o ușoară scădere a producției, dar aceasta pare a fi compensată printr-o sporire a procentului de grăsime. Munca istovitoare face să scadă brusc producția de lapte. Regimul de pășune favorizează puternic producția de lapte și prin mișcarea pe care o fac animalele la pășune.

În afară de factorii de mediu naturali și artificiali enumerați, producția de lapte și compoziția laptelui sînt influențate puternic de

Scanned with OKEN Scanner

condițiile în care sînt folosite animalele pentru această producție. Factorii mai importanți legați de modul de folosire a vacilor de lapte sînt frecvența mulsorilor, mulgerea completă, tehnica executării mulsului, respectarea repausului mamar.

Frecvența mulsorilor. După cum s-a arătat, laptele este secretat în intervalul dintre mulsori. Cantitatea de lapte este condiționată de capacitatea de depozitare a ugerului, întrucît umplerea acestuia duce la creșterea presiunii interne și la stagnarea secreției. S-ar părea deci că mulgerea vacilor la intervale de timp cît mai scurte ar determina obținerea unor cantități mai mari de lapte. Lucrurile nu stau însă chiar în acest fel. În primul rînd presiunea internă care determină stagnarea secreției se atinge, în mod normal, la intervale destul de mari; în al doilea rînd de multe ori sporurile realizate prin mulsori mai dese nu compensează surplusul de muncă cheltuită cu efectuarea lor. O importanță mult mai mare prezintă eșalonarea mulsorilor la intervale de timp cît mai egale. În mod curent, numărul de mulsori se stabilește în raport cu capacitatea productivă a vacilor, dar chiar la vacile cu producții foarte mari nu se recomandă mai mult de trei mulsori, în mod excepțional patru mulsori pe zi.

Mulgerea completă. În mod normal, din întreaga cantitate de lapte depozitat în glanda mamară, se extrage prin mulgere cam 80%, iar restul de 20% rămîne în uger, reprezentînd așa-numitul „lapte rezidual". După cum s-a văzut, o parte din laptele rezidual poate fi extras dacă se intervine după mulgere, cu injecții de ocitocină, cînd se obține așa-numitul „lapte complementar". S-a crezut inițial că folosind injecții de ocitocină s-ar putea mări cantitatea de lapte obținută și în plus s-ar obține un lapte mai gras. S-a văzut însă că extragerea laptelui complementar la o mulsoare face ca la mulsoarea următoare să se obțină o cantitate de lapte mai mică decît dacă nu s-ar fi extras laptele complementar, astfel că această intervenție nu are nici o valoare practică. Mulgerea completă a laptelui din uger are însă o importanță deosebită, influențînd atît cantitatea de lapte obținută cît și procentul de grăsime.

Faptul că procentul de grăsime este mai ridicat în condițiile mulgerii complete, se explică prin aceea că ultimele cantități de lapte muls sînt mult mai bogate în grăsime decît primele. Astfel, primele cantități de lapte extrase din uger conțin aproximativ 2% grăsime, pe cînd ultimele porțiuni pot avea peste 10%. Se constată că în același fel evoluează și cantitatea de proteine din lapte, în timp ce lactoza se menține la un nivel constant tot timpul mulsului.

Mulgerea incompletă, pe lîngă că duce la scăderea cantității de lapte și a grăsimii obținute, face să se scurteze perioada de lactație și, cîteodată, poate determina îmbolnăvirea ugerului.

Executarea mulgerii are o importanță deosebit de mare în obținerea unor cantități de lapte cît mai ridicate. De aceea se recomandă ca mulgerea să se facă de către personal bine pregătit și care să posede întru totul tehnica executării mulsului. Nu este cazul să se intre aici în descrierea tehnicii propriu-zise, dar se va arăta modul în care mulsul influențează producția de lapte.

Scanned with OKEN Scanner

În primul rînd aici trebuie avute în vedere operațiile ce reprezintă așa-numita *pregătire a ugerului*. Aici intră spălarea ugerului cu apă caldă, ștergerea lui și un ușor masaj al fiecărui sfert. Aceste pregătiri constituie tot atîția stimuli care fac să intre în acțiune complexul neurohormonal ce reglează evacuarea laptelui. În acest sens, aici pot interveni, ca factori excitanți sau ca factori de inhibiție, toate elementele care alcătuiesc ambianța în care are loc mulgerea. De aceea mulgerea animalului în altă parte decît aceea în care este muls în mod obișnuit, schimbarea mulgătorului, apariția de persoane străine sau de animale străine etc. constituie tot atîtea cauze pentru frînarea producției de lapte. De asemenea tratamentul brutal al animalelor, lovirea lor, zgomotul constituie factori care scad producția de lapte, întrucît lansarea de adrenalină în sînge, consecutiv durerii sau fricii, duce la distrugerea ocitocinei care acționează în evacuarea laptelui.

Pe lîngă pregătire, și modul de a mulge animalele, și îndeosebi rapiditatea extragerii laptelui, influențează cantitatea obținută și calitatea lui. Acțiunea ocitocinei durează relativ destul de puțin (cca. 10 minute). Dacă laptele nu a fost extras în acest timp, el se va extrage mult mai greu după aceasta.

Mulgerea rapidă face ca evacuarea laptelui din sistemul de canale să se facă mai rapid, în acest fel antrenîndu-se o cantitate mai mare de granule de grăsime, deci obținînd un lapte mai gras.

Repausul mamar. Cu aproximativ două luni înainte de viitoarea fătare, vacile trebuie înțărcate, pentru ca, în răstimpul rămas pînă la noua lactație, glanda mamară să aibă timpul de a se reface în vederea viitoarei activități. Respectarea repausului mamar se răsfrînge atît asupra capacității productive a vacii în viitoarea lactație, cît și asupra dezvoltării viitorului produs.

Controlul producției de lapte

Controlul producției de lapte se face din două puncte de vedere: cantitativ și calitativ.

Controlul cantitativ al producției de lapte presupune determinarea cantității de lapte pe care o produce un animal în lactație. Cantitatea se exprimă în kilograme sau litri și ea poate fi exprimată în cantitatea produsă în diferite intervale de timp.

Astfel, producția de lapte poate fi exprimată în cantitatea de lapte produs în 24 de ore. Aceasta reprezintă producția zilnică de lapte, dar ea ne dă indicații foarte vagi în legătură cu capacitatea productivă a animalelor, întrucît cantitatea de lapte produs zilnic variază mult în raport cu stadiul de lactație.

Producția de lapte poate fi exprimată și în cantitatea de lapte obținută pe întreaga perioadă de lactație a unui animal. Acest mod de exprimare a producției de lapte dă indicații mult mai precise în legătură cu capacitatea productivă a animalelor, dar el trebuie completat, în sensul că trebuie să indicăm despre a cîta perioadă de lactație este vorba, știut

Scanned with OKEN Scanner

fiind că cantitatea de lapte produsă este mai mică în primele perioade de lactație, mai mare în perioadele următoare, pentru a descreşte iarăşi pe măsură ce animalul îmbătrîneşte.

Durata perioadei de lactație variază foarte mult în raport cu rasa şi chiar în cadrul rasei de la un individ la altul. Este deci necesar să se indice şi numărul de zile cît a durat perioada de lactație respectivă. Cel mai indicat este să se exprime capacitatea productivă a vacilor prin cantitatea de lapte obținută în primele 300 de zile ale perioadei de lactație, aceasta fiind durata medie a lactației la vacile de rasă ameliorată, iar prelungirea lactației peste această durată fiind considerată ca urmare a unei stări anormale, în primul rînd ca urmare a sterilității.

În instrucțiunile pentru bonitarea taurinelor se precizează ca la aprecierea producției de lapte să se ia în considerație producția din primele 305 zile de lactație, iar în cazul lactațiilor încheiate care au durat mai puțin de 305 zile producția de lapte să se stabilească pentru durata reală a lactației, indicîndu-se numărul zilelor de lactație. Pentru exprimarea producției la vacile recordiste se indică producția realizată pe întreaga perioadă de lactație (lactație încheiată), specificîndu-se numărul zilelor.

Operațiunea de determinare a cantității de lapte este diferită după cum este vorba de vaci care sînt crescute pentru prăsilă sau de vaci crescute numai pentru producția de lapte. La fermele de creştere, unde se țin vaci de mare valoare economică şi zootehnică şi unde se urmăreşte în permanență acțiunea de ameliorare a raselor, se determină zilnic cantitatea de lapte produsă de fiecare vacă, iar procentul de grăsime se determină cel puțin o dată pe lună. În fermele de producție, unde vacile se cresc pentru producția de lapte, determinarea producției individuale nu se face zilnic. În aceste ferme producția zilnică se determină global, pe întregul lot de vaci dat în grija unui mulgător, pentru a se putea urmări graficul de producție realizat de fiecare mulgător şi pentru a se putea calcula retribuția cuvenită, iar determinarea individuală a producției fiecărei vaci se face cu ajutorul unor date obținute prin sondaj lunar sau bilunar. Astfel, bazați pe faptul că curba lactației are în general o evoluție caracteristică, cu un vîrf de producție maximă la începutul lunii a doua, cu un oarecare platou, apoi cu o scădere treptată, s-au propus mai multe metode de determinare a producției totale, din care mai cunoscute sînt cele redate în continuare.

Metoda bazată pe producția zilnică maximă, în care producția globală se determină înmulțind producția zilnică cea mai mare — reprezentînd de fapt media producției din trei zile consecutive din perioada de vîrf a lactației — cu un coeficient determinat în mod empiric. Coeficientul acesta variază de la o rasă la alta. Astfel, la rasa Roşie de stepă el este de 188, la Schwyz de 200, la Iaroslav de 191. Această metodă prezintă avantajul că e foarte simplă, dar este puțin exactă, dînd erori destul de mari. În plus are inconvenientul că trebuie determinat coeficientul pentru fiecare rasă, presupunînd că animalele sînt ținute în condiții asemănătoare de mediu.

Metoda bazată pe producția zilnică din aceeaşi zi a trei luni consecutive (metoda Kalantar), în care determinarea producției globale se

face prin înmulțirea, cu un anumit coeficient, a cantității de lapte muls în trei zile din trei luni consecutive de lactație. Coeficientul variază în raport cu situația celor trei luni în care se fac sondajele, față de începutul lactației, după cum se poate vedea din tabelul 8. Această metodă dă rezultate mai apropiate de realitate, dar și ea presupune o desfășurare regulată a lactației în condiții corespunzătoare de mediu.

TABELUL 8

COEFICIENȚII PENTRU CALCULUL PRODUCȚIEI DE LAPTE DUPĂ METODA KALANTAR

Lunile în care se face controlul	Coeficienți	Lunile în care se face controlul	Coeficienți
1 — 2 — 3	78	5 — 6 — 7	105
2 — 3 — 4	84	6 — 7 — 8	110
3 — 4 — 5	90	7 — 8 — 9	132
4 — 5 — 6	96		

Producția de lapte poate fi dedusă prin calcule și pe baza faptului că producția zilnică este relativ constantă în anumite perioade ale lactației. Există astfel o a treia metodă și anume metoda bazată pe controlul periodic.

Metoda bazată pe controlul periodic. În această metodă se determină producția de lapte zilnică o dată la 10, 15 sau 30 de zile și se socotește că în toate zilele acestui interval producția este relativ egală. Deci cantitatea de lapte pentru perioadele respective se deduce din înmulțirea cantității obținute la sondaj cu numărul de zile ale perioadei (10, 15 sau 30), după care se face suma cantităților determinate pentru toate perioadele din lactația respectivă. Metoda aceasta este mult mai exactă, mai ales dacă intervalele nu sînt prea lungi. Cel mai indicat este intervalul de 10 zile.

Controlul calitativ al producției de lapte se referă la determinarea procentului de grăsime din lapte și el se face periodic chiar acolo unde controlul cantitativ se face zilnic. În mod obișnuit acest control se face o dată pe lună. O importanță deosebită prezintă și controlul conținutului laptelui în proteine.

Un control mai amănunțit presupune determinarea cantităților de substanță uscată și de cenușă, sau mai exact, determinarea separată a fiecărui component al laptelui.

Determinarea grăsimii, care se face practic în toate fermele, se bazează în principiu pe distrugerea substanțelor proteice din lapte, reunirea globulelor de grăsime într-o masă omogenă și separarea lor prin centrifugare, pentru a se vedea raportul dintre acestea și cantitatea de lapte din care provin.

În mod obișnuit pentru distrugerea proteinelor se folosește acidul sulfuric, iar pentru a se ușura reunirea globulelor de grăsime se adaugă și alcool amilic. Pentru ca cifrele obținute la data controlului să reprezinte cît mai real procentul de grăsime din laptele produs de o anumită vacă, este necesar să se ia probe de la fiecare mulsoare, proporționale cu cantitatea de lapte muls, să se determine grăsimea din laptele produs în două zile consecutive și să se facă media.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru calcularea procentului mediu de grăsime pe toată perioada lactației nu se face o simplă medie aritmetică a procentelor lunare, ci se înmulțește fiecare procent cu cantitatea de lapte a lunii respective, se face suma cifrelor obținute pentru fiecare lună și se împarte la cantitatea totală de lapte pe întreaga perioadă de lactație.

Conținutul în grăsime al laptelui se poate exprima nu numai în procente, ci și în cantitatea totală de grăsime din laptele obținut în întreaga perioadă de lactație. Aceasta se determină înmulțind cantitatea de lapte cu media procentelor lunare și împărțind la 100.

Pentru a exprima într-o singură cifră atît cantitatea de lapte, cît și procentul de grăsime, se exprimă producția de lapte corectat la 1% grăsime. Această cifră se deduce din suma produsului înmulțirii procentului de grăsime din fiecare lună cu cantitatea de lapte din luna respectivă.

Mai exactă este exprimarea în *lapte standard,* calculat în prezent la noi în țară la 3,5% sau la 4% grăsime (în alte țări).

Determinarea se face cu ajutorul formulei empirice:

$$Ls = 0{,}4\ L + 15\ G,$$

în care:

Ls este lapte standard;
L — cantitatea de lapte pe perioada de lactație;
G — grăsimea din lapte, exprimată în kilograme.

Producția de lapte interesează și la ovine, aprecierea făcîndu-se aici de regulă numai din punct de vedere cantitativ, precum și la porcine, în măsura în care capacitatea de alăptare a scroafelor condiționează dezvoltarea produșilor nu numai în perioada de alăptare, ci și după înțărcarea lor.

Capacitatea de alăptare la scroafe se apreciază după greutatea lotului de purcei la vîrsta de 28 zile. Pentru a exprima producția de lapte în litri, se multiplică cu coeficientul 3 (trei) greutatea lotului de purcei la vîrsta de 28 de zile, minus greutatea lotului la fătare. Înmulțirea cu cifra 3 se face considerîndu-se că pentru un spor în greutate de 1 kg sînt necesari 3 l de lapte.

Producția de carne și grăsime

Un alt produs de origine animală deosebit de important pentru alimentația omului este carnea. Importanța ei constă în faptul că furnizează organismului substanțe proteice cu o mare valoare biologică, conținînd o gamă foarte variată de acizi aminați, pe lîngă grăsime, care-i dă o mare valoare calorică. Carnea conține de asemenea o cantitate însemnată de săruri minerale, ușor asimilabile, și de vitamine. Valoarea cărnii rezultă și din faptul că este un aliment ușor de asimilat, cu un coeficient ridicat de digestibilitate, multe specii furnizînd chiar o carne cu deosebite calități dietetice.

Scanned with OKEN Scanner

Principalele specii domestice care prezintă importanță pentru producția de carne sînt taurinele, porcinele, ovinele, păsările și iepurii de casă. Unele specii sînt crescute exclusiv pentru producția de carne, cum este cazul la mamifere cu porcii, iar la păsări, cu gîștele și curcile.

Producția de carne la taurine se poate obține pe mai multe căi. Cea mai mare parte din producția de carne de taurine este furnizată de rasele mixte, fie că este vorba de vaci reformate după ce au fost folosite pentru producția de lapte, de boi de muncă sau de tauri de prăsilă reformați, fie că este vorba de tineret supranumerar, îndeosebi de tăurași care nu sînt necesari pentru reproducție. Carnea rezultată de la animalele adulte reformată este mult mai economică, datorită faptului că acestea au acoperit o bună parte din costul lor prin producția pe care au dat-o anterior. În vederea sacrificării ele sînt „condiționate", fiind supuse îngrășării o perioadă de 70—90 zile, îngrășare care de asemenea poate fi economică prin aceea că animalele pot valorifica furaje foarte ieftine.

Pentru obținerea cărnii de la tineretul taurin este necesară o atenție deosebită, deoarece toate cheltuielile ocazionate cu întreținerea lor trebuie să se acopere numai prin carnea rezultată. În legătură cu aceasta trebuie stabilite vîrsta și greutatea corporală optime la care trebuie făcută sacrificarea, precum și sistemul de creștere care trebuie să fie cît mai economic. Momentul optim de sacrificare este cuprins între vîrsta de 16 și 18 luni, cînd animalele pot ajunge la o greutate vie de 350—420 kg. Acest lucru depinde însă și de anotimpul în care au fost născuți produșii, evitîndu-se în general ca produșii să treacă prin două perioade de stabulație și căutîndu-se ca ei să folosească cît mai mult pășunea. În acest sens cele mai bune rezultate se obțin cu produșii fătați primăvara timpuriu, în lunile februarie—martie. În condiții bune de hrănire și întreținere aceștia realizează în primele 5—6 luni cîte 900—1 000 g spor mediu zilnic, avînd deci în lunile august—septembrie aproximativ 200 kg. În perioada de stabulație se folosesc pentru întreținerea lor furaje mai ieftine, porumb siloz, suculente, fibroase, sporul mediu zilnic fiind mai mic, de 600—650 g. În momentul scoaterii la pășune în anul următor ei vor avea o greutate vie de aproximativ 300 kg; asigurîndu-li-se o pășune bună și un supliment de concentrate, ei pot realiza iarăși un spor mediu zilnic de 800—900 g, la vîrsta de 16 luni putînd avea peste 400 kg.

Tendința de a hrăni mai slab în perioada de alăptare tineretul taurin destinat sacrificării duce la rezultate nedorite. Tocmai în această perioadă animalele au intensitatea cea mai mare de creștere și o folosire eficientă a hranei, putînd realiza sporuri mari de creștere. Pe lîngă aceasta, în perioadele vîrstei tinere sporul în greutate se realizează pe seama creșterii masei musculare, pe cînd mai tîrziu sporul se realizează mai mult pe seama depunerilor de grăsime, iar valorificarea hranei nu mai este atît de eficientă.

La taurine există și rase ce se cresc exclusiv pentru producția de carne, cum sînt rasele Hereford, Aberdeen-Angus și Santa-Gertruda, importate și la noi. Și în creșterea acestor rase este necesară o atenție deosebită pentru eficiența economică, singura producție care urmează să răscumpere cheltuielile de întreținere fiind carnea. De obicei aceste

Scanned with OKEN Scanner

rase se cresc în regiunile cu suprafețe mari de pășuni naturale, produșii ce urmează a fi supuși îngrășării fiind aduși în zonele cerealiere. Întrucît viteii cresc în libertate, împreună cu mamele, majoritatea fătărilor sînt grupate primăvara timpuriu. Viteii se înțarcă toamna, o dată cu intrarea vacilor la stabulație, deci peste vîrsta de 7 luni. Ei pot fi puși la îngrășat imediat după înțărcare, fiind sacrificați la vîrsta de 12—14 luni sau sînt întreținuți peste iarnă cu furaje mai ieftine, de preferință grosiere, îngrășarea făcîndu-se în vara sau în toamna următoare.

Rezultate bune în producția de carne dau și metișii rezultați din încrucișarea taurilor din rasele de carne cu vaci din rasele mixte și de lapte. Produșii rezultați din încrucișări făcute între tauri Hereford și vacile din rasele Bălțată românească, Pinzgau și Sură de stepă realizează producții medii zilnice mai mari decît produșii din rasele folosite la încrucișări; ei au un randament mai ridicat la sacrificare, un procent mai scăzut de oase și o carne de calitate mai bună (Furtunescu și colab., 1963).

Producția de carne la porcine constituie, cum s-a arătat, producția de bază dată de această specie. Ea poate fi valorificată sub formă de carne proaspătă sau sub formă de preparate de carne. Pentru unele preparate, cum sînt șunca sau baconul, sînt necesare anumite tipuri de porcine și anumite tipuri de îngrășare. Astfel, pentru carnea proaspătă pot fi folosite rase de porci de carne sau rase de porci mixte (de carne și grăsime), îngrășarea făcîndu-se pînă la greutatea vie de 100—120 kg, care trebuie realizată, pentru a fi cît mai economică, pînă la vîrsta de 8—9 luni. Pentru șuncă se folosesc animalele din rasele mixte, un accent deosebit punîndu-se pe hrănirea abundentă în fazele finale ale îngrășării. Pentru bacon se folosesc însă numai tipurile de carne, iar alimentația are un alt caracter, fiind mai abundentă în primele faze ale îngrășării și scăzînd spre sfîrșitul acesteia. Prin intensitatea diferită a alimentației pe parcursul îngrășării se urmărește realizarea unui raport diferit între carne și grăsime, în producția pentru șuncă pretîndu-se și carnea ceva mai grasă, spre deosebire de producția de bacon.

O cantitate însemnată de carne de porc se realizează și de la animalele adulte care au fost folosite pentru reproducție. Vierii și scroafele reformate se îngrașă folosindu-se în primele faze ale îngrășării furaje ieftine și administrîndu-le concentrate numai în faza finală a îngrășării, pentru a da o consistență și deci o calitate mai bună cărnii și grăsimii. Desigur că de la animalele adulte se obține o cantitate mai mare de grăsime, sporurile în greutate realizate de acestea în timpul îngrășării fiind constituite mai puțin de creșterea masei musculare și mai mult de depozitele adipoase.

Producția de carne la ovine se realizează, în cea mai mare măsură de la animalele adulte, care au fost folosite pînă la o anumită vîrstă pentru producția de lînă și de lapte. Sacrificarea adultelor se face de regulă toamna, cînd animalele au o stare de întreținere mai bună în urma pășunatului și cînd au loc operațiile de bonitare, evitîndu-se în felul acesta și cheltuielile ocazionate de iernarea acestora. Cantități însemnate de carne de ovine se obțin prin creșterea batalilor. Tineretul mascul care

Scanned with OKEN Scanner

nu este necesar pentru reproducție se castrează și se crește pînă la vîrsta de 3—4 ani; se obține astfel lîna de la 2—3 tunsori, plus o cantitate însemnată de carne. Și la ovine există rase specializate pentru producția de carne, care sînt totuși folosite și pentru producția de lînă.

Producția de carne la păsări se obține de la toate speciile. Cea mai mare cantitate de carne se realizează de la găinile din rasele mixte, fie de la masculi și femele adulte reformate, fie de la tineretul supranumerar. Întrucît durata de exploatare a găinilor pentru ouă este scurtă — 1,5—2 ani — înseamnă că în fiecare an se reformează un număr însemnat din efectivele adulte, acestea fiind condiționate și sacrificate. Tineretul supranumerar, îndeosebi masculii, sînt crescuți și îngrășați direct pentru producția de carne, făcîndu-se o îngrășare precoce, spre a se cheltui cît mai puțin cu întreținerea lor. Astfel, puii de găină puși la îngrășat la vîrsta de 1—1$^1/_2$ luni pot ajunge la 3 luni la o greutate de 1,0—1,2 kg, cînd pot fi valorificați. Există și rase specializate pentru producția de carne, cum este de exemplu rasa Cornish, care se folosește pentru producerea așa-numiților pui pentru frigare (broiller).

Producția de carne de pasăre se realizează într-o bună măsură și din creșterea rațelor. Bobocii de rață dau rezultate bune în îngrășarea precoce; începînd îngrășarea la vîrsta de 1 lună, ajung la vîrsta de 2 1/2—3 luni la greutatea de 2—3 kg. Rezultate bune se obțin și din creșterea gîștelor și curcilor, care se folosesc numai pentru producția de carne. Aceste specii dau rezultate economice bune, deoarece folosesc foarte bine rezervele de hrană naturală — gîștele, pășunea, iar curcile, miriștea.

Producția de carne interesează atît din punct de vedere cantitativ, cît și din punct de vedere calitativ. Calitatea cărnii este redată în primul rînd de raportul dintre substanța uscată și apă și, în al doilea rînd, de proporția în care se găsesc substanțele proteice și grăsimile.

Aceasta variază foarte mult de la o specie la alta, precum și în cadrul aceleiași specii, în raport cu vîrsta și cu gradul de îngrășare a animalelor. În tabelul 9 sînt date cîteva cifre în acest sens.

TABELUL 9

COMPOZIȚIA CĂRNII DIFERITELOR SPECII ÎN RAPORT CU GRADUL DE ÎNGRĂȘARE, ÎN %
(după Kraemer)

Specia și starea de întreținere	Substanță uscată				Apă	Conținutul tubului digestiv (umed)
	Total	Proteine	Grăsimi	Minerale		
Boi semigrași	40,3	16,6	19,1	4,7	51,4	8,2
Boi grași	48,5	14,5	30,1	3,9	45,5	6,0
Viței grași	38,8	15,2	14,8	3,8	63,0	3,2
Oi slabe	36,7	14,8	18,7	3,2	57,3	9,1
Oi grase	50,6	12,2	35,6	2,8	43,5	6,0
Porci slabi	39,7	13,7	23,3	2,7	55,1	5,2
Porci grași	54,7	10,9	42,2	1,7	41,3	4,0

Scanned with OKEN Scanner

Se poate vedea din aceste cifre că, în afara diferențelor ce se constată de la o specie la alta, există diferențe însemnate în legătură cu starea de întreținere a animalelor și de asemenea în legătură cu vîrsta. Cantitatea de carne și grăsime obținută depinde de gradul dezvoltării corporale a animalelor, deci de greutatea lor corporală, și de randamentul la tăiere.

Greutatea vie a animalelor este factorul de care depinde în primul rînd cantitatea de carne. Este firesc ca animalele cu o greutate corporală mai mare să furnizeze cantități mai mari de carne, iar cele cu o greutate corporală mai mică să dea cantități mai mici. Greutatea vie a animalelor variază foarte mult de la o specie la alta. La speciile mari, cum sînt taurinele, greutatea corporală a unui individ poate să depășească 1 000 kg, pe cînd la unele specii mici, cum sînt iepurii sau păsările, greutatea corporală poate fi numai de 2—3 kg sau chiar mai puțin. Greutatea corporală variază și în cadrul aceleiași specii. În afară de faptul că animalele tinere, în creștere, au greutate mai mică decît cele adulte, chiar animalele adulte din aceeași specie pot avea greutăți diferite de la o rasă la alta. Astfel, la taurine, vacile din rasa Bălțată românească au greutate corporală de 600—650 kg, pe cînd rasa Roșie de stepă are o greutate numai de 400—450 kg; oile din rasele de carne au greutatea de aproximativ 80—100 kg, în timp ce oile Țigăi au greutatea numai de 30—40 kg etc. În ceea ce privește modul cum au fost hrănite animalele se pot de asemenea înregistra diferențe foarte mari chiar atunci cînd este vorba de animale din aceeași prăsilă. Modul de hrănire a animalelor influențează însă și randamentul la tăiere și calitatea cărnii.

Greutatea vie a animalelor prezintă importanță pentru producția de carne întrucît, avînd animale cu o greutate corporală mai mare, se realizează cantități mai mari de carne, cu un număr mai mic de animale sacrificate. Greutatea vie a animalelor nu rezolvă însă total problema producției de carne sub raport cantitativ. Se poate ca un animal să aibă o greutate corporală mare, dar să producă o cantitate mai mică de carne, întrucît o mare parte din greutatea vie este constituită de conținutul masei gastro-intestinale și de alte părți nefolosite. De aceea, în producția cantitativă de carne intervine al doilea factor amintit — randamentul la tăiere.

Randamentul la tăiere se calculează pe baza diferenței de greutate dintre carnea obținută după sacrificare și greutatea animalului viu. Se socotește drept carne netă greutatea animalului sacrificat, mai puțin organele interne, pielea, capul, membrele de la genunchi în jos și, desigur, fără sîngele care se elimină în momentul sacrificării. Greutatea netă a cărnii multiplicată cu 100 și împărțită la greutatea vie avută de animal înainte de sacrificare reprezintă deci randamentul la tăiere, exprimat în procente.

Calculul acestuia se face deci după formula:

$$R = \frac{Gn \times 100}{Gv}$$

în care:

Gn este greutatea netă a cărnii;

Gv — greutatea vie a animalului.

Scanned with OKEN Scanner

Randamentul la tăiere este un factor deosebit de important pentru producția de carne, contribuind de asemenea la realizarea unor cantități mari de carne de la un număr mai mic de animale. El variază de la o specie la alta; în general este mai mic la rumegătoare decît la monogastrice. La taurine și ovine, la animale cu o stare de întreținere mediocră, randamentul este de 48—50% și chiar mai puțin, pe cînd la porci el este de 75—80%. Randamentul la tăiere variază foarte mult în cadrul aceleiași specii în raport cu rasa și cu gradul de îngrășare a animalelor; la taurine și ovine, de exemplu, rasele specializate pentru producția de carne și grăsime au randamentul la tăiere mult mai ridicat, putînd ajunge pînă la 55—65%, mai ales cînd animalele au fost supuse îngrășării. Randamentul la tăiere mai depinde și de cantitatea de alimente și lichide aflate în tubul digestiv al animalelor în momentul sacrificării; se recomandă însă ca sacrificarea să se facă la un anumit interval de timp după ultimul tain, de regulă 12 ore, pentru ca o bună parte din alimente să fi fost digerate, iar resturile eliminate.

Gradul de îngrășare a animalelor influențează foarte mult atît greutatea vie, cît și randamentul la tăiere. Gradul de îngrășare influențează însă și calitatea cărnii, în primul rînd prin aceea că procentul de grăsime din carne este mai ridicat.

Capacitatea de îngrășare depinde desigur de mai mulți factori. Ea depinde în primul rînd de specie; există specii care se pretează mai bine la îngrășare decît altele, cum este de exemplu specia porcină; și în cadrul aceleiași specii sînt rase cu o mai mare predispoziție la îngrășare decît altele și există de asemenea și diferențe individuale.

Întrucît starea de îngrășare condiționează în mare măsură atît cantitatea, cît și calitatea cărnii, se recomandă ca toate animalele destinate pentru sacrificare să fie în prealabil pregătite, fiind supuse unui regim de condiționare sau îngrășare.

Factorii care determină producția de carne. Producția de carne depinde de o serie întreagă de factori, împărțiți în două categorii: factori interni și factori externi.

În cadrul primei categorii, a factorilor interni, se deosebesc factori care acționează asupra dezvoltării corporale și factori care acționează asupra procesului de îngrășare.

Gradul de dezvoltare corporală diferă, așa cum s-a arătat, de la o specie la alta și chiar în cadrul aceleiași specii, de la o rasă la alta. Acesta este deci un caracter de rasă, un caracter ereditar. Studiul fiziologiei creșterii arată însă că și acest proces este coordonat de sistemul neuro-hormonal. Cu această problemă ne vom ocupa pe larg cînd vom studia procesul de creștere la tineretul animal. Deocamdată, vom aminti numai în treacăt că sistemul nervos are o dublă influență. În primul rînd el acționează direct, prin funcțiunea lui trofică, și în al doilea rînd, coordonînd activitatea sistemului hormonal. Din complexul hormonal trebuie menționat în primul rînd anterohipofiza, care acționează și ea pe două căi: în mod direct prin *hormonul de creștere*, care influențează mai ales dezvoltarea scheletului, acționînd, după cît se pare, asupra cartilajelor de creștere (Houssey), și în mod indirect, stimulînd activitatea altor

Scanned with OKEN Scanner

glande cu secreție internă: a tiroidei prin *hormonul tireostimulant*, a cortexului suprarenal *prin hormonul adrenocorticotrop* (ACTH), a pancreasului printr-un *hormon pancreatotrop* (sau tot prin intermediul hormonului de creștere), a glandelor sexuale prin *hormonii gonadotropi* etc.

Mai departe, acțiunea acestor glande asupra procesului de creștere este multilaterală. Tiroida acționează și ea printr-un hormon de creștere, pancreasul acționează asupra proceselor de sinteză, fiind prin excelență o glandă anabolică, cortexul suprarenal reglementează metabolismul hidraților de carbon și al sărurilor minerale etc. Experiențe făcute pe animale de laborator, îndeosebi cu hormonul de creștere din anterohipofiză (Evans, Smith, Uhlenhuth etc.), au arătat că sub influența acestuia animalele pot atinge dimensiuni corporale duble. Încercări de aplicare practică a acestuia nu s-au făcut.

Dependența strictă a factorilor hormonali de sistemul nervos superior este demonstrată de faptul că în condiții defectuoase de adăpostire, îndeosebi în condițiile lipsei de spațiu, a aglomerărilor, chiar dacă hrana este corespunzătoare, procesul de creștere este mult stingherit.

Asupra acestor probleme vom reveni însă în amănunt, așa cum am spus, la studiul creșterii.

În privința îngrășării, lucrurile par a fi mai simple. S-a constatat că îngrășarea animalelor este într-o strînsă dependență de activitatea glandei tiroide, întrucît o activitate intensă a acesteia intensifică procesele oxidative din organism, împiedicînd procesele de depuneri organice.

Pornind de la constatarea că în medicina umană hipertiroidismul poate fi remediat prin intervenția cu substanțe tireostatice, s-a căutat să se folosească acestea și în îngrășarea animalelor. Astfel, s-a folosit, la porci îndeosebi, metiltiouracilul sau tiouracilul și s-a constatat, la animalele care au primit aceste substanțe, un spor în greutate, deci o îngrășare mai mare față de loturile-martor, la același regim alimentar. Acest procedeu, folosit un timp în practica îngrășării porcilor, a fost părăsit, constatîndu-se o depreciere a calității cărnii, îndeosebi o ridicare a conținutului în apă al acesteia.

Pînă la o elucidare a modului de acționare a factorilor interni trebuie deci acționat tot prin intermediul factorilor externi, care, în creștere și îngrășare, sînt reprezentați în primul rînd de calitatea și cantitatea furajelor, de condițiile de adăpostire (spațiu, lumină, ventilație etc.), de mișcarea în aer liber, de acțiunea razelor solare etc.

Principiile controlului producției de carne. Pentru a se cunoaște puterea productivă a animalelor în privința producției de carne și grăsime se organizează — în special pentru porcine și pentru taurinele și ovinele din rasele de carne — așa-numitul control al producției în stațiuni speciale — stațiuni de controlul producției de carne.

Controlul producției de carne la porcine, de exemplu, se organizează în felul următor.

Se iau porcii după înțărcare, și, cunoscîndu-se greutatea la înțărcare, se aduc pînă la greutatea de 100 kg. Cînd au atins această greutate se sacrifică și se analizează:

— durata de timp necesară pentru realizarea acestei greutăți;

Scanned with OKEN Scanner

— cantitatea de unități nutritive necesară pentru a ajunge la greutatea de 100 kg, din care se deduce U.N. consumate pentru un spor de 1 kg greutate vie;

— randamentul la tăiere;

— calitatea cărnii (raportul dintre carne și grăsime, compoziția chimică ș.a.).

Concluziile trase sînt folosite pentru aprecierea familiei din care face parte animalul analizat și pentru efectuarea selecției și potrivirii perechilor.

În același mod se procedează în cazul raselor de carne la taurine și ovine, unde selecția se face în primul rînd după producția de carne. La celelalte rase, unde producția de carne este pe plan secundar, se face numai condiționarea animalelor înainte de sacrificare, controlîndu-se periodic sporul de greutate și urmărindu-se dacă acest spor răsplătește cheltuielile efectuate. În cazul cînd greutatea animalelor nu mai crește în raport cu rația consumată, se recomandă trimiterea lor la abator, după ce există convingerea că încetarea sporului de greutate se datorește terminării procesului de îngrășare și nu unei stări maladive.

Producția de lînă

Producția de lînă este caracteristică speciei ovine și ca atare studiul acesteia este strîns legat de studiul speciei respective. Mai mult, datorită importanței economice pe care o prezintă acest produs și datorită faptului că, la majoritatea raselor de oi lîna constituie obiectul principal al creșterii, studiul ei, în cadrul zootehniei speciale, trebuie să aibă o dezvoltare corespunzătoare.

Ne vom ocupa deci aici numai de aspectele principale ale studiului acestei producții.

Lîna este un produs al pielii, și anume al stratului dermic. Fibrele de lînă încep să crească din a opta săptămînă a vieții intrauterine, încît la naștere mielul are îmbrăcămintea lînoasă completă.

Fibra de lînă are două părți: o parte care este în interiorul pielii, numită rădăcină, și alta la exterior, fibra propriu-zisă. Rădăcina are la partea ei inferioară bulbul; el îmbracă papila fibrei care are rolul de a o hrăni. Fiecare fibră de lînă este prevăzută cu două sau trei glande sebacee. Produsul acestor glande, sebumul, se amestecă la suprafața pielii cu produsul de secreție a glandelor sudoripare și formează usucul. Acesta apără fibrele de lînă de acțiunea dăunătoare a ploilor, uscăciuni etc.

Fibrele de lînă sînt constituite din două sau trei straturi histologice, după cum ele sînt subțiri sau groase. Fibrele groase au trei straturi și anume: stratul cuticular sau solzos la exterior, sub acesta stratul cortical, iar la mijloc stratul medular sau măduva.

Stratul cuticular este format din celule cornoase, așezate în mod diferit la suprafața fibrei. La fibrele fine acest strat are un aspect deosebit, fiecare celulă cuticulară înconjurînd de jur împrejur fibra. La fibrele groase, celulele cuticulare au o dispoziție asemănătoare cu a solzilor.

Stratul cortical ocupă cea mai mare parte din grosimea fibrei. El este format din celule epiteliale cornificate, dispuse în forme de fibrile, în lungul fibrei. Stratul cortical este elementul structural principal de care depind însușirile mecano-fizice ale lînii. La oile cu lînă colorată, acest strat conține granulații de melanină.

Stratul medular este prezent numai la fibrele groase. Cu cît acest strat este mai gros, cu atît fibra este mai puțin rezistentă. Lîna fină este formată din fibre care au numai straturile cuticular și cortical.

Îmbrăcămintea piloasă a oilor cuprinde mai multe categorii de fibre, și anume: fibre scurte și subțiri, fibre groase și lungi, fibre intermediare și păr de acoperire sau jar.

Fibrele scurte și subțiri au un diametru de 10—23 microni și lungimea de 5—15 cm. Ele au ondulații pe toată lungimea lor. Lîna oilor Merinos este compusă numai din fibre de acest fel; într-un procent mai mic găsim aceste fibre și la oile cu lînă groasă, purtînd numele de puf.

Fibrele groase și lungi au un diametru de peste 40 microni și lungimea de 15—30 cm, ondulații puține și prezintă totdeauna măduvă. Întîlnim aceste fibre în lîna oilor Țurcane, Karakul etc.

Fibrele intermediare au diametrul și lungimea intermediare între cele două categorii de mai sus. Ele pot prezenta o măduvă subțire și întreruptă sau pot fi lipsite de aceasta. Lîna oilor Țigăi este formată din acest fel de fibre.

Părul de acoperire sau *jarul* este format din fire scurte cu măduvă. Acesta acoperă botul, fața, urechile și extremitățile inferioare ale membrelor. El nu se tunde, deci nu participă la formarea lînii.

Însușirile principale ale fibrei de lînă sînt: finețea, ondulațiile, lungimea, uniformitatea, rezistența, extensibilitatea, elasticitatea, luciul, culoarea și higroscopicitatea.

Fibrele de lînă sînt grupate pe suprafața corpului în fascicule. La unirea fibrelor în fascicule contribuie în primul rînd dispoziția bulbilor în interiorul pielii, care se găsesc grupați mai mulți la un loc. De asemenea la formarea fasciculelor contribuie și ondulația fibrelor, desimea lor și usucul. Mai multe fascicule grupate la un loc formează o șuviță mică, iar mai multe șuvițe mici la un loc formează o șuviță mai mare. După formă, șuvițele pot fi prismatice, în formă de con, de pîlnie etc. Forma prismatică este cea dorită. Celelalte două forme se întîlnesc la oile cu lînă formată din două feluri de fibre (amestecate) sau la oile cu lînă deasă și insuficient de uniformă. Ne interesează nu numai aspectul șuvițelor la exterior, ci și aspectul lor la interior. Pentru examinarea aspectului interior ele se desfac cu mîna. Cînd fibrele care formează șuvița sînt paralele și ondulațiile normale, șuvița la interior este clară. Cînd ondulațiile nu sînt regulate, aspectul interior poate fi voalat sau împîslit, ceea ce nu este de dorit.

Totalitatea șuvițelor de pe corp alcătuiește lîna. La aprecierea lînii trebuie să avem în vedere desimea ei, usucul, randamentul la spălare, extinderea pe corp, cantitatea și calitatea ei. Cu cît lîna este mai deasă pe animal, cu atît cantitatea va fi mai mare. Cea mai deasă lînă se întîlnește la oile Merinos, unde putem avea 5 000—6 000 de fibre pe 1 cm^2 de piele.

Scanned with OKEN Scanner

Lîna nespălată conține o cantitate mare de usuc, care, acoperind fibrele pe toată suprafața lor, le apără împotriva intemperiilor. Cantitatea de usuc pe care o conține lîna nu trebuie să fie prea mare, căci în acest caz scade randamentul la spălare. Lîna fină conține o cantitate mai mare de usuc, decît cea groasă.

Randamentul la spălare, sau procentul de lînă curată rezultată după spălare, variază de la o rasă la alta, fiind influențat într-o mare măsură de cantitatea de usuc și de îngrijirea oilor.

Lîna oilor Merinos dă randamentul cel mai mic (26—42%), iar cea a oilor Țurcane cel mai mare (50—70%). Oile ținute în adăposturi murdare și cele purtate mult pe drumuri cu praf au randament mic.

Gradul de extindere al lînii pe corp variază la diferitele tipuri de oi. Oile ce se cresc pentru producția de lînă au corpul aproape în întregime acoperit, lîna întinzîndu-se mult pe cap și pe membre pînă la unghii. La celelalte tipuri întîlnim o extindere mai mică, capul și membrele fiind acoperite cu jar.

Cantitatea de lînă pe care o dă un animal depinde de mărimea suprafeței pielii (dezvoltarea corporală și prezența de pliuri ale pielii), de desimea lînii, de lungimea ei și de gradul de extindere a îmbrăcămintei lînoase. Aceasta variază în funcție de rasă, sex și vîrstă. Sînt rase care dau o cantitate mare de lînă, iar altele care dau o cantitate mai mică. Berbecii dau o cantitate mai mare decît oile. În cadrul aceleiași rase, cantitatea de lînă este influențată de alimentație.

Calitatea lînii depinde de finețea fibrelor, de ondulații, uniformitate, rezistență etc. Pe lîngă variațiile ce le prezintă în raport cu rasa, calitatea lînii variază și la același individ, în raport cu regiunile corporale. Lîna de cea mai bună calitate se găsește pe spete, spinare, șale, crupă și regiunea costală. Pe gît, grebăn, fese, abdomen, lîna este de calitate mai inferioară. Calitatea lînii este influențată într-o mare măsură și de alimentație. Cînd alimentația este rațională și uniformă, se obțin fibre cu aceeași grosime pe toată lungimea lor. Printr-o alimentație neuniformă se obțin fibre cu gîtuituri, neuniforme, care sînt mai puțin rezistente.

Pe lîngă condițiile de hrănire și întreținere, cantitatea și calitatea lînii sînt influențate într-o mare măsură și de sănătatea animalelor.

Producția de pielicele

Anumite rase de oi, îndeosebi rasa Karakul, se caracterizează prin aceea că produc miei care la naștere au un buclaj și un luciu caracteristic al pielicelelor, fapt care face ca acestea să fie foarte apreciate pentru confecționarea de blănuri.

Însușirile principale ale pielicelelor de care depinde valoarea lor comercială sînt următoarele: buclajul, desenul, luciul, culoarea, durata menținerii (persistența buclelor), mărimea pielicelelor și supleța lor.

Buclajul începe să se formeze cam de la a 90-a zi a gestației și se dezvoltă complet la 2—5 zile după naștere; uneori la naștere este complet dezvoltat.

Valoarea buclajului este dată de calitatea fibrelor care formează buclele, de lărgimea, înălțimea, gradul de închidere și lungimea lor.

Cu cît fibrele care formează buclajul sînt mai mătăsoase și au o rezistență și elasticitate mai mare, cu atît ele vor da un buclaj mai bun.

Calitatea buclajului depinde de lărgimea buclelor (distanța între punctele cele mai depărtate), de înălțimea lor (distanța de la piele pînă la punctul cel mai înalt), și de gradul de închidere care poate varia de la un sfert de cerc pînă la un cerc complet. Buclajul este cu atît mai apreciat, cu cît gradul de închidere se apropie de un cerc complet. Lungimea buclelor poate fi diferită, variind între 5 și 50 mm. După lungime și formă, buclele pot fi în formă de bob sau de tub; există însă și forme neregulate.

Valoarea unei pielicele este dată și de uniformitatea, extinderea și rezistența buclajului. Cu cît acesta este mai uniform răspîndit pe suprafața corpului și cu cît este mai uniform, cu atît pielicelele sînt mai apreciate. Rezistența buclajului este însușirea lui de a-și păstra forma inițială; cu cît după desfacere el revine mai repede la forma inițială, cu atît are o rezistență mai mare.

Desenul este dat de brăzdăturile și sinuozitățile pe care le face buclajul. Cu cît buclele sînt mai lucioase, cu atît desenul este mai frumos.

Luciul este dat de însușirea fibrelor, ce alcătuiesc bucla, de a reflecta lumina. El poate fi metalic, albăstrui, roșcat, sticlos. Cel mai preferat este cel metalic; cel roșcat și sticlos este mai puțin apreciat.

Culoarea cea mai frecventă a mieilor Karakul este cea neagră. Se mai întîlnește și culoarea brumărie și cafenie. Cele mai apreciate blănițe sînt cele brumării și negre. La unii miei, buclajul se desface în prima sau a doua zi după naștere; la alții persistă și se îmbunătățește în următoarele 4—5 zile de la naștere. Cu cît buclajul persistă mai mult cu atît este mai bine, deoarece în acest caz mielul poate fi sacrificat mai tîrziu, astfel încît se obțin pielicele mai mari, deci mai valoroase.

O pielicică de calitate superioară trebuie să fie subțire, elastică și deasă.

Însușirea de a da pielicele cu buclaj caracteristic este ereditară. Formarea buclajului este condiționată de anumiți factori interni și externi, care nu se cunosc în totalitatea lor. Pentru selecția oilor din rasa Karakul s-a căutat să se stabilească anumite corelații care există între caracterele pielii și lînii la animalele adulte și calitățile blănițeі mieilor. Cu toate că există anumite corelații, totuși selecția se face pe baza aprecierii mieilor la vîrsta de 2—5 zile.

Producția de ouă

La păsări interesează și producția de carne, al cărei examen și a cărei apreciere se fac, în general, după aceleași principii ca și la celelalte categorii de animale, dar în mod deosebit interesează producția de ouă. Există anumite rase, mai ales la găini și rațe, la care interesează aproape exclusiv numai această producție. Ea interesează în măsură egală și la rasele mixte și într-o măsură mai mică la rasele de păsări de carne.

Scanned with OKEN Scanner

Producția de ouă interesează în special din punct de vedere cantitativ, luînd ca bază de apreciere producția pe un an. Volumul producției este determinat de mai multe elemente, ca: durata perioadei de ouat, frecvența ouatului, greutatea oului etc., și el este condiționat de o serie întreagă de factori, dintre care cei mai importanți sînt: specia și rasa, alimentația, condițiile de îngrijire și întreținere etc.

Controlul producției de ouă se bazează în primul rînd pe numărarea ouălor produse într-un an. Este interesant de reținut că nu se socotește anul calendaristic, ci așa-numitul „an avicol", care începe la 1 noiembrie și se încheie la 31 octombrie.

Producția se urmărește pe loturi de păsări — cînd se determină producția unei grupe de păsări izolate, fără a se urmări producția fiecărei păsări — sau se urmărește producția individuală, cînd se folosesc așa-numitele „cuibare-capcană", în care păsările pot intra în voie, dar nu mai pot ieși pînă nu sînt eliberate de îngrijitor, care cu această ocazie notează pe fiecare ou data și numărul matricol al păsării respective.

Determinarea numerică a producției nu este suficientă, deoarece greutatea ouălor prezintă un mare interes economic.

De aceea, controlul numeric trebuie însoțit de controlul greutății ouălor, astfel că producția de ouă se poate exprima fie în număr de ouă, fie în kilograme masă ouă produse manual.

Producția de muncă

Pentru executarea diferitelor munci, fie în agricultură, fie în transporturi, se folosesc în primul rînd cabalinele și într-o măsură mai mică bovinele.

Cabalinele fiind crescute exclusiv pentru muncă, studiul producției de muncă se referă îndeosebi la această specie.

Capacitatea de muncă este condiționată și ea de o serie de factori. Astfel, aceasta depinde în primul rînd de talia animalului și de greutatea corporală, deci de gradul de dezvoltare corporală, și de dezvoltarea masei musculare. Capacitatea de muncă depinde de asemenea de sistemul cardiovascular, de sistemul nervos, de aparatul respirator, de corectitudinea conformației, de soliditatea scheletului, de anumite raporturi mecanice ale razelor osoase și de gradul de pregătire a animalelor, de antrenament. Natural, capacitatea de muncă depinde într-o măsură foarte mare de starea de întreținere a animalelor.

Modul cum intervin toți acești factori în determinarea și condiționarea capacității de muncă este destul de complicat.

Greutatea corporală și dezvoltarea masei musculare condiționează forța de tracțiune a unui animal, întrucît aceasta nu este altceva decît rezultatul contracțiilor musculare care acționează asupra unui sistem de pîrghii.

Desigur că în acest sistem contează foarte mult și soliditatea scheletului, conformația corporală și raporturile mecanice ale aparatului locomotor.

Scanned with OKEN Scanner

Întrucît intervenţia părţii active a aparatului locomotor, activitatea muşchilor, este condiţionată de o bună irigare a acesteia cu sînge, care aduce aici substanţele energetice şi oxigenul necesar şi preia substanţele de dezasimilaţie rezultate, înseamnă că sistemul cardiovascular influenţează în mare măsură capacitatea de muncă a animalelor. De asemenea, aici intervine capacitatea respiratorie care condiţionează oxigenarea sîngelui, şi sistemul nervos, care condiţionează, mai ales la caii de viteză, coordonarea mişcărilor şi rapiditatea succesiunii lor.

Antrenamentul determină nu numai o bună dezvoltare a aparatului locomotor, ci şi o dezvoltare corespunzătoare a celorlalte aparate, îndeosebi cardiovascular şi respirator, ca şi o formare a reflexelor necesare. Starea de întreţinere influenţează mai ales capacitatea de muncă prin o bună funcţionare a părţii active a aparatului locomotor.

Pentru examinarea şi aprecierea capacităţii de muncă a cabalinelor, trebuie luate în considerare următoarele elemente:

— forţa de tracţiune;
— lucrul mecanic;
— viteza.

Să vedem pe scurt ce reprezintă aceste elemente.

Forţa de tracţiune reprezintă efortul pe care îl face un animal pentru deplasarea unei anumite greutăţi. Se determină cu dinamometrul şi se exprimă în kilograme.

Forţa de tracţiune poate fi privită din trei puncte de vedere şi anume: forţa de tracţiune potenţială, forţa de tracţiune normală şi forţa de tracţiune desfăşurată.

Forţa de tracţiune potenţială reprezintă efortul maxim pe care un animal îl poate desfăşura la un moment dat. În medie ea oscilează în jurul a 50% din greutatea animalului, dar poate ajunge pînă la 70—80% sau chiar mai mult.

Forţa de tracţiune normală reprezintă efortul mijlociu la care putem supune un animal, astfel încît să obţinem cea mai mare cantitate de muncă, cu o durată de folosire cît mai mare, fără a duce la epuizarea animalului. În general, aceasta se socoteşte cu mult sub nivelul forţei potenţiale, cca. 13—15% din greutatea vie a animalului.

În aceste condiţii, forţa de tracţiune normală poate fi calculată şi după greutatea animalelor. În acest sens, Maligonov propune două formule:

— pentru cai sub 450 kg

$$F = \frac{G}{9} + 12$$

— pentru cai de 450 kg şi mai mult

$$F = \frac{G}{8} + 9$$

În ambele formule F reprezintă forţa de tracţiune, G — greutatea animalului, iar cifrele 9 şi 12 respectiv 8 şi 9 sînt indici stabiliţi empiric.

De exemplu, la un cal de 400 kg forța de tracțiune normală este de 56,4 kg $\left(F=\frac{400}{9}+12=56,4\right)$ ceea ce reprezintă 14,1% din greutatea lui, iar la un cal de 450 kg aceasta este de 14,5% $\left(F=\frac{450}{8}+9=65,25\right)$ din greutatea lui corporală.

Forța de tracțiune normală servește deci la stabilirea regimului de muncă al animalelor, în raport cu greutatea corporală și ținînd seama și de ceilalți factori care influențează capacitatea de muncă.

Forța de tracțiune desfășurată reprezintă efortul pe care îl depune un animal în condițiile concrete de muncă.

Practic ea poate varia de la valori foarte mici, ajungînd chiar la 0 (zero), cînd se coboară o pantă de exemplu, sau poate atinge valori maxime, la pornirea vehiculului, cînd se urcă o pantă, cînd se merge pe un teren nisipos sau mlăștinos etc.

Cunoașterea forței de tracțiune desfășurată interesează pentru a doza încărcătura vehiculelor în raport cu natura terenului, pentru a vedea eforturile depuse de un animal în condiții concrete etc.

Lucrul mecanic. Forța de tracțiune reprezintă efortul făcut de un animal la un moment dat, pentru deplasarea unei greutăți. În determinarea ei nu se iau în considerație distanța pe care se deplasează greutatea respectivă. Dar în același timp mai interesează și distanța pe care se desfășoară forța de tracțiune a unui animal. De aceea trebuie luat în considerație *lucrul mecanic*, care reprezintă efortul depus de un animal pentru a deplasa o greutate pe o anumită distanță. El se exprimă în kilogrammetri (kg/m). Formula de calculare a lucrului mecanic este deci:

$$L=F\times d$$

în care:

L este lucrul mecanic;
F — forța de tracțiune desfășurată (în kg);
d — distanța pe care s-a deplasat greutatea respectivă (în m).

În mod corect valoarea lui F se determină cu ajutorul dinamometrului, care indică exact forța de tracțiune desfășurată. În lipsa dinamometrului, valoarea lui F se deduce din formula:

$$F=Q\times f,$$

în care:

F este forța de tracțiune;
Q — greutatea vehiculului;
f — coeficientul de rezistență la tracțiune.

Natural, greutatea vehiculului se determină foarte simplu. Coeficientul de rezistență la tracțiune se poate determina prin calcul. El reprezintă de fapt raportul dintre forța de tracțiune și greutatea vehiculului tras, fiind dat de formula $f=\frac{F}{Q}$. Valoarea lui depinde în cea mai mare

Scanned with OKEN Scanner

măsură de natura terenului pe care merge vehiculul, fiind însă influențată și de sistemul de osii al vehiculului, de viteza deplasării, de pantă etc.

Pentru a se putea calcula valoarea forței de tracțiune după formula $F=Q\times f$, s-a calculat valoarea lui f (coeficientul de rezistență la tracțiune) pentru diferite feluri de drumuri, pe teren orizontal și în mersul la pas, determinîndu-se următoarele valori (la căruțe cu două osii de fier):

— drum asfaltat	0,01
— drum tare, neted, uscat	0,02
— drum obișnuit cu mici neregularități	0,03
— drum de țară bun și uscat	0,04
— drum de pămînt umed (noroi)	0,08
— drum nisipos, uscat	0,12

Dacă drumul este în pantă, valoarea coeficientului de rezistență la tracțiune se corectează cu valori ce variază cu unghiul de înclinare a pantei.

Cunoscînd deci valoarea lui f în raport cu felul drumului pe care se execută deplasarea, se poate calcula lucrul mecanic executat după formula:

$$L=Q\times f\times d,$$

deoarece în acest caz $Q\times f$ reprezintă forța de tracțiune desfășurată.

Dacă, de exemplu, se deplasează un vehicul cu o greutate de 2 000 kg (vehiculul plus încărcătura) pe un drum tare, neted și uscat, forța de tracțiune desfășurată va fi de 40 kg ($2\,000\times 0{,}02$).

Dacă distanța parcursă este de 10 km, lucrul mecanic executat va fi de 400 000 kg/m.

Pentru normarea muncii zilnice pe care poate să o desfășoare un cal, Institutul de Cercetări Zootehnice pentru creșterea cailor din U.R.S.S. clasifică felul muncii după valoarea lucrului mecanic astfel (pentru cai cu o greutate corporală de 500 kg):

— muncă ușoară	700 000—1 500 000 kg/m
— muncă mijlocie	1 500 000—2 100 000 kg/m
— muncă grea	2 100 000—3 000 000 kg/m
— muncă foarte grea	peste 3 000 000 kg/m

Aceste criterii folosesc deci pentru stabilirea regimului de muncă a animalelor, în raport cu felul muncii și natura drumului pe care se execută munca.

Viteza reprezintă distanța parcursă pe unitatea de timp (secundă) și se exprimă în metri-secundă (m/s). Este în fond raportul între distanța parcursă și timpul în care s-a efectuat deplasarea, astfel că ea se determină prin formula:

$$V=\frac{d}{t},$$

în care:

V este viteza;
d — distanța parcursă;
t — timpul în care s-a parcurs distanța respectivă.

Viteza variază foarte mult în raport cu felul mersului: La pas ea este în medie de 1—1,6 m/s, la trapul obișnuit de 3—6 m/s, la trapul de curse de 10—15 m/s, iar la galopul de curse de 15—18 m/s. Pentru același fel de mers, viteza variază în raport cu amplitudinea pasului, deci cu talia animalului, în raport cu starea de întreținere, cu antrenamentul, cu gradul de oboseală etc. Ea depinde și de forța de tracțiune desfășurată, deci de greutatea vehiculului tracționat, ca și de felul terenului pe care se execută deplasarea.

Cunoscînd toate aceste trei elemente, se poate determina *capacitatea de muncă* sau puterea unui animal, care va fi exprimată prin lucrul mecanic executat în unitatea de timp, aplicînd formula:

$$P=\frac{L}{t},$$

în care:

P este puterea sau capacitatea de muncă;
L — lucru mecanic;
t — timpul în care s-a executat lucrul mecanic respectiv.

Dacă în formulele de mai sus se înlocuiește L cu formula de determinare a lucrului mecanic ($L=F\times d$), se poate determina puterea de muncă prin formula:

$$P=\frac{F\times d}{t}.$$

Întrucît $\frac{d}{t}$ reprezintă viteza, înseamnă că formula lui P devine $P=F\times V$.

Această formulă ajută la calcularea normei de muncă zilnică a unui animal, procedîndu-se în felul următor.

Pe baza greutății animalului se calculează forța de tracțiune normală a acestuia.

Să presupunem, de exemplu, că pentru un cal de 450 kg, socotind forța de tracțiune 13% din greutatea lui, F va fi egal cu $\frac{450\times 13}{100}=58{,}5$ kg. Știind că viteza pentru munca la pas poate fi în medie 1,3 m/s, pe un drum bun, înseamnă că aplicînd formula: $P=F\times V$, vom avea: $P=58{,}5\times 1{,}3=76{,}5$ kg/m/s. Socotind mai departe că durata muncii zilnice la pas este în medie de 7 ore (25 200 secunde), cantitatea de lucru mecanic total desfășurată într-o zi va fi de $76{,}05\times 25\,200=1\,916\,460$ kg/m. Înseamnă că animalul execută o muncă mijlocie (1 500 000—2 100 000 kg/m).

Folosind formulele de mai sus se poate norma încărcătura vehiculului, se poate stabili numărul de atelaje necesare pentru transportul unor anumite cantități de materiale sau pentru executarea diferitelor munci

Scanned with OKEN Scanner

agricole etc. Tehnica aprecierii producției de muncă atît pentru caii de tracțiune, cît și pentru caii de viteză este o problemă a zootehniei speciale, astfel că nu se va insista aici asupra ei.

Desigur că, atît în sporirea producției de muncă, cît și în normarea muncii, formulele de mai sus trebuie folosite numai pentru orientare, deoarece aici este vorba de organisme vii și în producția de muncă intervin o serie întreagă de factori legați de starea organică a animalelor, de care trebuie să se țină seama necondiționat.

Însușiri biologice generale care influențează producția animalelor

După cum s-a arătat la început, pe lîngă factorii care determină și condiționează cantitatea și calitatea fiecărei producții, există o serie de însușiri organice sau de calități biologice ale întregului organism care influențează producția animalelor.

Fiecare fel de producție este determinată și condiționată de anumiți factori, care acționează fie direct asupra organului sau aparatului ce elaborează producția respectivă, fie indirect, asupra unor organe sau aparate care condiționează activitatea productivă.

În afara acestora, producția animalelor este condiționată și de anumite însușiri biologice ale organismelor, care nu sînt legate numai de aparatul sau de organul productiv sau de anumite organe și aparate care influențează activitatea acestora, ci care se referă la starea întregului organism.

Cunoașterea acestor însușiri generale ale organismelor prezintă o importanță deosebită, întrucît ele condiționează atît capacitatea de producție a animalelor, cît și randamentul lor economic, productivitatea.

De aceea ele trebuie avute în vedere și urmărite cu atenție în creșterea rațională a tineretului animal, în aprecierea valorii animalelor, în selecția și potrivirea perechilor și, în general, în toate acțiunile privitoare la ameliorare.

Dintre însușirile generale care influențează producțiile animale trebuie amintite în primul rînd *constituția* și *exteriorul* animalelor. Se știe că producția animalelor se găsește într-o strînsă legătură cu aceste două însușiri și am subliniat necesitatea considerării lor împreună, prin prisma interdependenței dintre ele. Reamintim numai faptul că atît constituția, cît și exteriorul trebuie analizate în legătură cu producțiile din două puncte de vedere.

În primul rînd exteriorul trebuie privit din punct de vedere al corectitudinii conformației corporale, sau, cum se spune în limbajul consacrat în exterior, din punct de vedere al „frumuseților absolute", iar constituția trebuie privită din punct de vedere al „calității", în sensul unei constituții bune, unor semne de slăbire a constituției etc.

În al doilea rînd, atît exteriorul cît și constituția trebuie privite din punct de vedere al armoniei dintre tipul de conformație și de constituție, cu tipul de producție sau, în limbaj zootehnic, din punct de vedere al

Scanned with OKEN Scanner

„frumuseților relative" pentru conformație, iar pentru constituție, din punct de vedere al tipului fiziologic și constituțional.

Armonia dintre tipul morfologic și constituțional și tipul de producție garantează o dezvoltare și o funcționare corespunzătoare a acelor organe și părți constitutive ale corpului care sînt legate, direct sau indirect, de elaborarea producției respective.

În afara constituției și exteriorului, printre însușirile generale care condiționează atît capacitatea productivă, cît și producția animalelor, deci randamentul lor economic, mai sînt *precocitatea, prolificitatea, puterea de folosire a hranei, rezistența, longevitatea* și *sănătatea.*

Precocitatea este aptitudinea pe care o prezintă unele animale de a atinge într-un interval de timp mai scurt dezvoltarea corporală caracteristică vîrstei adulte și maturitatea sexuală. Precocitatea înseamnă deci atingerea, într-un interval de timp mai scurt, a maturității economice, adică a dezvoltării normale și a momentului în care animalele pot fi folosite pentru diferite scopuri economice.

Precocitatea este una din însușirile importante care condiționează eficiența economică în creșterea animalelor; animalele care pot fi folosite la o vîrstă mai tînără pentru obținerea diferitelor producții necesită cheltuieli mai puține în faza lor neproductivă, care este mai scurtă decît la animalele tardive.

Noțiunea de precocitate a apărut în primul rînd în legătură cu formarea raselor de taurine și ovine de carne și a raselor perfecționate de porci, cînd s-a urmărit ca produșii din aceste rase, ținuți în condiții de hrănire și întreținere asemănătoare cu ale celor din rasele comune, să atingă dimensiunile corporale ale animalelor adulte și deci să poată fi sacrificați la o vîrstă mult mai mică decît produșii din rasele comune.

S-a constatat însă că pe lîngă atingerea dimensiunilor corporale de adult într-un interval de timp mai scurt, și instinctul genezic apare mai devreme, animalele putînd astfel să fie folosite mai de timpuriu la reproducție.

Totodată s-a văzut că nu numai animalele din rasele de carne, ci și cele din rasele specializate pentru alte producții pot manifesta semnele unei precocități, în sensul că devin apte pentru folosirea în scopuri economice la o vîrstă mai mică.

Astfel, la cabaline, produșii din rasele de tracțiune grea pot fi folosiți mai de timpuriu la muncă și la reproducție, iar produșii rasei Pur sînge de galop își dezvoltă la o vîrstă relativ tînără aptitudinea pentru viteză, deși nu cresc prea mult în greutate.

La taurinele din rasele de lapte sau chiar din rasele mixte ameliorate, maturitatea economică este atinsă la o vîrstă mai mică decît la rasele comune. Găinile din rasele de ouă, cum este rasa Leghorn de exemplu, încep ouatul la o vîrstă mult mai mică decît găinile din rasele mixte, deși nu cresc prea mult în greutate etc.

Precocitatea se manifestă deci în mod diferit, în raport cu caracterul producției, deosebindu-se:

— precocitate în sensul atingerii timpurii a dimensiunilor și proporțiilor corporale proprii animalelor adulte;

Scanned with OKEN Scanner

— precocitate în sensul de a deveni mai timpuriu apt pentru producție;

— precocitate în sensul de a deveni mai timpuriu apt pentru reproducție.

Cîteodată primele două feluri de precocitate sînt însoțite de al treilea, cum este cazul raselor de taurine și ovine de carne sau al porcinelor din rasele precoce sau al cailor din rasele de povară, la care și maturitatea sexuală apare mai devreme.

Cel de-al treilea fel de precocitate poate să nu fie însoțit de unul din primele două, cum este cazul la taurinele din rasele ameliorate de lapte sau la păsările ouătoare.

Este ușor de înțeles că precocitatea animalelor are o foarte mare importanță economică. Putînd fi folosite la o vîrstă mai tînără pentru obținerea diferitelor producții economice, înseamnă că se cheltuiește mai puțin cu creșterea produșilor, perioada neproductivă fiind mult mai scurtă.

Precocitatea animalelor a apărut ca o urmare a acțiunii omului. Ea s-a realizat în primul rînd pe baza hrănirii intensive și constante a tineretului animal cu furaje în care predomină substanțele proteice.

Se presupune că hrănirea cu rații bogate în proteine face să scadă procesele oxidative și să predomine procesele anabolice. De altfel, la animalele precoce se constată și un tablou neuro-hormonal caracteristic, îndeosebi la animalele de carne, determinînd un anumit tip morfologic.

Precocitatea, prezentă în special la rasele de carne (taurine și ovine), la porcine și la rasele de cai de tracțiune grea, se manifestă și prin anumite modificări ale proporționalității diferitelor dimensiuni corporale. Ca urmare a unei osificări timpurii a cartilajelor de creștere ale unor oase, oasele membrelor și oasele craniene mai ales, animalele au membrele scurte și corpul relativ scurt. Trunchiul continuă însă să crească în lungime și lărgime mai mult timp, astfel că acesta are o dezvoltare mai mare în lungime și perimetru. Animalele prezintă după cum am arătat la studiul exteriorului și constituției, un anumit tip de conformație și de constituție.

Pentru caii de viteză, pentru păsările din rasele ouătoare, pentru vacile de lapte, precocitatea se manifestă cu totul altfel. Animalele au alt tip de conformație și desigur că prezintă alt tablou neuro-hormonal.

Și în aceste cazuri precocitatea s-a obținut tot pe baza condițiilor artificiale de mediu, prin hrana adecvată, prin exercițiu și prin selecție, precocitatea fiind în general o însușire prezentă la rasele ameliorate.

Prolificitatea este însușirea femelelor din speciile multipare de a da naștere unui număr mai mare de produși la o fătare sau într-o perioadă de timp determinată, de exemplu într-un an.

Prolificitatea depinde deci pe de o parte de durata ciclului de reproducție, pe de alta, de numărul de produși obținuți la o fătare. De exemplu, iepurii de casă sînt animale foarte prolifice. Femelele din această specie au ciclul de reproducție foarte scurt; durata gestației este de aproximativ 30 de zile, iar alăptarea durează cca. 45 de zile, deci, chiar evitînd folosirea la reproducție în anotimpurile reci se pot obține 3—4 fătări

pe an. La o fătare, iepuroaicele dau naștere, în medie, la 6—8 produși; socotind că se opresc pentru creștere numai cîte 6 produși de la fiecare fătare (mai mulți nu pot fi alăptați în bune condiții), înseamnă că se pot obține anual de la o iepuroaică peste 20 de produși.

Specia porcină se caracterizează de asemenea printr-o prolificitate ridicată. O scroafă, la o fătare, produce în medie, 8—10 purcei. Durata gestației este de aproape 4 luni. La două luni după fătare ele pot fi din nou montate, astfel că se pot realiza două fătări pe an.

La porcine prolificitatea variază în raport cu rasa. Sînt rase mai prolifice, cum este rasa Marele alb, ale cărei scroafe pot da la o fătare 10—12 și chiar mai mulți produși și sînt rase mai puțin prolifice, cum este rasa Mangalița, cu 5—7 produși la o fătare. Prolificitatea variază și de la un individ la altul, precum și în raport cu starea de întreținere și cu condițiile efectuării montei. De exemplu, la porcine, monta dublă, monta repetată în aceeași perioadă de călduri cu vieri diferiți, ridică simțitor numărul de produși obținuți la o fătare.

Prolificitatea este legată în primul rînd de funcțiunea organelor reproducătoare ale femelei, respectiv de numărul de foliculi ovarieni care ajung la maturitate, deci de numărul de ovule care ajung în trompele uterine. Ea este însă influențată și de calitatea spermei masculilor care execută monta. Numărul de produși la naștere depinde în mare măsură și de condițiile dezvoltării intrauterine, deoarece se poate întîmpla ca din embrionii inițiali o parte să se atrofieze și să se resoarbă.

Cercetările făcute de Bulatovici asupra prolificității reduse a rasei Mangalița, în raport cu rasa York și cu rasa Berk, au arătat că la rasa Mangalița numărul corpilor galbeni de gestație este în medie mai mic (9,88 la Mangalița, față de 12,36 la rasa Berk și 12,80 la rasa York), iar numărul embrionilor morți este mai mare (la Mangalița 2,35%, față de 1,34% la rasa Berk și 1,22% la rasa York).

Celelalte specii care prezintă o mai mare importanță economică, taurinele, cabalinele și ovinele, sînt în general unipare, adică dau naștere unui produs la fătare. Se întîlnesc însă și aici cazuri de fătări duble sau de fătări gemelare. La taurine și cabaline fătările duble nu sînt dorite, întrucît produșii nu se dezvoltă atît de bine. La ovine însă fătările duble reprezintă un avantaj economic și se urmărește chiar ridicarea prolificității prin selecție și condiții de întreținere. La ovine, prolificitatea se exprimă prin numărul de miei obținuți de la 100 de oi fătate. Se spune, de exemplu că prolificitatea la rasa Țigaie este de 107—114%, ceea ce înseamnă că de la 100 de oi care au fătat s-au obținut 107—114 miei, ceea ce înseamnă că 7—14 oi din 100 au fătat cîte doi miei.

După cum s-a arătat, prolificitatea depinde în primul rînd de funcțiunea ovarelor. Numărul de foliculi maturați este condiționat de sistemul neuro-hormonal. Gonadotropinele secretate de lobul anterior al hipofizei joacă în acest sens un rol foarte important, acționînd asupra glandelor sexuale.

Un rol foarte important îl au și condițiile de hrănire și întreținere.

S-a constatat îndeosebi că hrănirea cu nutreturi bogate în proteine determină o ridicare a prolificității, după cum și cantitatea de săruri

minerale joacă în acest sens un rol important. O influență puternică are de asemenea vitamina-E. Carența în vitamina E determină la femele o stagnare în procesul de maturare a ovulelor, precum și o atrofiere și o resorbție a embrionilor în prima parte a perioadei de gestație. La masculi, carența în vitamina E provoacă o atrofiere a celulelor epiteliale ale tubilor seminiferi și ale canalului deferent, determinînd azoospermia — lipsa spermatozoizilor din lichidul spermatic.

Administrarea de vitamină E corectează repede aceste defecțiuni, dacă este dublată de condiții bune de hrănire și întreținere. Vitamina E se comportă asemănător cu hormonul sexual antehipofizar, cu care acționează sinergic.

Regimul de pășune influențează pozitiv prolificitatea prin faptul că iarba pășunată conține și proteine digestibile și săruri minerale și vitamina E. Aici intervin și alți factori favorizanți, ca acțiunea razelor solare, aerul, mișcarea etc.

Puterea de folosire a hranei este de asemenea o însușire biologică generală, care influențează în mod pozitiv producția animalelor. Și această însușire s-a realizat în urma domesticirii animalelor și îndeosebi în urma acțiunilor conștiente de ameliorare. Hrănirea intensivă a animalelor cu rații complete, bine echilibrate în componentele lor și cu un nivel constant tot timpul anului, îndeosebi în perioada de creștere, a determinat apariția și dezvoltarea acestei însușiri, care apoi a fost urmărită prin selecție.

Puterea de folosire a hranei este însușirea pe care o au unele animale de a valorifica mai bine substanțele nutritive din rația de hrană în legătură cu creșterea, îngrășarea sau cu elaborarea diferitelor producții: lapte, muncă, ouă etc.

Desigur că în determinarea puterii de folosire a hranei intervin mai mulți factori.

În primul rînd intervine *aparatul digestiv*. El poate influența puterea de folosire a hranei atît prin dimensiunile lui și prin intensitatea cu care acționează diferitele sucuri digestive, cît și prin structura mucoasei gastro-intestinale. Astfel, la rasa de porci York, caracterizată printr-o putere de folosire mai mare, lungimea intestinului subțire este relativ mai mare (53%) din lungimea totală a intestinelor, decît la rasa Mangaliță (48,8%), care are o putere de folosire a hranei mai mică (A. Șestac). De asemenea, cercetări făcute asupra structurii histologice a intestinului subțire la aceste două rase (Ec. Teodorescu) arată că vilozitățile intestinale sînt mai lungi la rasa York (193,17 microni) decît la rasa Mangaliță (184,25 microni) și că numărul acestora pe unitatea de suprafață a mucoasei intestinale este mai mare la prima rasă (5,6 pe cm^2) decît la a doua (4,8 pe cm^2), asigurînd o suprafață de absorbție mai mare.

Variații asemănătoare se găsesc și la celelalte specii de animale. Variabilitatea nu este însă numai în legătură cu rasa, ci diferențe se găsesc și de la un individ la altul, în cadrul aceleiași rase.

Capacitatea de asimilare a aparatului digestiv este influențată puternic și de microflora și microfauna prezentă în diferitele segmente ale acestuia.

Scanned with OKEN Scanner

La rumegătoare, de exemplu, microflora și microfauna din rumen influențează puternic folosirea hranei, prin acțiuni de predigerare a nutreţurilor bogate în celuloză. Acțiunea se datorește fie hidrolizei celulozei și aducerii ei în stare de polizaharide ce pot fi digerate mai departe de sucurile digestive, fie folosirii celulozei ca hrană pentru diferitele microorganisme, creșterii masei acestora și digerării lor de către organismul gazdă, în momentul cînd acestea ajung, împreună cu masa de nutreţuri, în segmentele digestive următoare. Microflora și microfauna intestinală pot influența negativ puterea de absorbție a mucoasei intestinale, fie prin determinarea unor stări patologice subclinice, fie prin aceea că microorganismele constituie concurenți ai organismului gazdă față de unii metaboliți esențiali, față de unele vitamine îndeosebi.

În acest fel se explică în bună măsură influența pozitivă pe care o are adăugarea de antibiotice în hrană asupra puterii de folosire a acesteia de către animale.

Puterea de folosire a hranei sau valorificarea hranei nu depinde însă numai de capacitatea de asimilare a aparatului digestiv, ci în acest sens joacă un rol important și *metabolismul intermediar*. Se poate întîmpla ca aparatul digestiv să extragă maximum de elemente nutritive din rație, dar folosirea acestora de către organism să nu fie îndreptată cu precădere către producția solicitată.

De exemplu, slaba folosire a hranei de către rasele de porci locale sau de către taurinele locale se datorește nu numai aparatului digestiv, ci și faptului că o bună parte din substanțele asimilate sînt folosite pentru alte activități — îndeosebi pentru mișcare — și o parte mai mică pentru producțiile urmărite.

Pentru ridicarea puterii de folosire a hranei se practică așa-numita *gimnastică funcțională* a aparatului digestiv, despre care se va vorbi însă cînd se va trata problema creșterii tineretului.

Puterea de folosire a hranei depinde în mare măsură și de compoziția rației alimentare, de prezența tuturor substanțelor nutritive și de echilibrarea lor în rație.

Rezistența animalelor față de unii agenți infecțioși sau rezistența lor față de unii factori de mediu nefavorabili este de asemenea o însușire biologică generală individuală. Natural că aceste două moduri de manifestare a rezistenței trebuie privite în mod deosebit, prin prisma factorilor care acționează și a modului cum reacționează organismele.

Rezistența față de agenții infecțioși este în primul rînd o problemă a puterii de imunitate, care poate fi moștenită sau cîștigată. În al doilea rînd aici intervine puterea organismelor de a lupta împotriva stărilor patologice instalate și asupra agenților ce au invadat organismul. Acesta este un aspect al constituției, după cum s-a văzut mai înainte, și el se explică prin aceea că organismele cu constituție bună prezintă un complex funcțional bine armonizat și o intensitate a desfășurării diferitelor funcțiuni care asigură autoapărarea lor.

Rezistența față de unii factori de mediu nefavorabili reprezintă modul cum reacționează animalele față de unele condiții de climă mai aspre, la frig, la arșiță etc.

Scanned with OKEN Scanner

În legătură cu puterea de apărare a animalelor, atît față de agenții patogeni cît și față de condițiile nefavorabile de mediu, atenția cercetătorilor s-a îndreptat în ultimul timp spre bazele morfo-fiziologice ale adaptării, considerîndu-se că intervenția în viața unui organism viu, a unui factor neobișnuit de mediu, obligă organismul să reacționeze în sensul de a se „adapta" noilor condiții create, de a-și pune în acord existența lui cu noile condiții, spre a supraviețui. În acest sens s-a bucurat de o atenție deosebită teoria fiziologului canadian H. Selye asupra *sindromului general de adaptare*, conform căruia, în procesul complex de adaptare axul hipofiză-corticosuprarenală joacă un rol deosebit de important. Completarea adusă de școala lui Pavlov cu privire la rolul pe care-l are sistemul nervos și îndeosebi scoarța cerebrală, în sensul că sistemul endocrin este subordonat și integrat celui nervos, dă un tablou mult mai complet și mai real procesului de adaptare. Mecanismul schematic al adaptării ar fi deci următorul. Stimulii realizați de apariția unui factor de influență neobișnuit sau de modificare a unora din factorii obișnuiți, pornind de la terminațiile intero- și extero-ceptoare determină un răspuns adecvat din partea sistemului nervos, răspuns ce se transmite organelor efectoare pe două căi: pe cale nervoasă centrifugă și pe cale endocrină.

Calea endocrină ar avea punctul de plecare din hipotalamus, care, primind stimuli de la scoarța cerebrală, acționează asupra lobului anterior al hipofizei determinînd eliberarea hormonului adrenocorticotrop (ACTH). Acesta acționează la rîndul lui asupra cortexului suprarenal, determinînd o intensificare a secreției de hormoni corticosteroizi, care apar în sînge în cantități mai mari și care ar juca un rol deosebit în apărare, prin rolul pe care-l au în coordonarea metabolismului glucidelor, al apei și al sărurilor minerale (îndeosebi al echilibrului natriu-potasiu), ca și prin mobilizarea altor factori cu rol de apărare.

Starea creată organismelor vii de apariția unor factori neobișnuiți este denumită de Selye și stare de „stress", iar factorii care reacționează sînt denumiți „factori stressanți", ei putînd fi reprezentați de cele mai variate elemente ale mediului extern.

Cercetări făcute pe om și pe animale confirmă rolul deosebit pe care-l au hormonii corticosteroizi în apărare, prin aceea că în mod constant stările de stress sînt însoțite de creșterea acestor hormoni în sînge, iar cazurile în care nu se constată această creștere consecutivă stressului au o evoluție nefavorabilă. Aspectele acestea au sugerat cercetătorilor ideea de a deduce puterea de apărare — respectiv rezistența organismelor — prin determinarea capacității de apărare a axului hipofiză-cortexsuprarenal și anume prin nivelul hormonilor corticosteroizi din sînge în urma unor stări de stress create artificial. Întrucît dozarea acestor hormoni este destul de dificilă, se folosește o metodă indirectă — așa-numitul test Thorn — care se bazează pe faptul că creșterea nivelului corticosteroizilor în sînge determină o scădere a numărului de eozinofile. Cercetările făcute pe diferite specii de animale au arătat existența unei variabilități a capacității funcționale a axului hipofiză-cortexsuprarenal în raport cu rasa și dezvoltarea corporală, cu capacitatea productivă, cu tipul mor-

Scanned with OKEN Scanner

fologic sau cu sistemul de hrănire (Weirich, 1960; Willes, 1961 și 1962, Furtunescu și colab., 1963). Aceste aspecte sînt de altfel confirmate și de observațiile practice.

Se știe, de exemplu, că animalele din rasele neameliorate sînt în general mai rezistente decît cele din rasele perfecționate. Animalele din rasele locale, chiar dacă sînt întreținute în adăposturi mai puțin corespunzătoare, nu se resimt în privința sănătății, așa cum se resimt animalele din rasele ameliorate. Transformarea animalelor în sensul îmbunătățirii capacității productive a făcut ca ele să piardă rezistența naturală, puterea lor de a se apăra împotriva factorilor nefavorabili de mediu. Mai mult, se constată chiar că la animalele din rasele specializate exclusiv în direcția unei anumite producții, această rezistență este și mai slabă.

Aceasta face ca animalele de mare productivitate să fie mai pretențioase în privința regimului de hrănire, întreținere și îngrijire, lucru compensat de altfel prin cantitatea și calitatea producției obținute.

Unii autori (Koch W., 1954) explică rezistența mai mică a animalelor cu producții ridicate prin aceea că hipofiza, solicitată în elaborarea hormonilor care coordonează producția respectivă (hormonii mamogeni și gonadotropi în producția de lapte, hormonul somatotrop în producția de carne etc.) nu ar mai avea suficiente rezerve să furnizeze ACTH-ul necesar în stările de stress, de unde slaba putere de apărare a acestor organisme. Se pare însă că rezistența mai mare a organismelor cu producții mai mici, și îndeosebi a raselor locale, se poate explica mai repede prin aceea că aceste animale prezintă anumite particularități morfostructurale, reprezentînd adaptări filogenetice la anumite condiții de mediu, care fac să nu mai fie atît de necesară intervenția axului hipofiză-cortexsuprarenal în adaptare (Furtunescu, 1963). Acest lucru este confirmat și de faptul că animalele cu producții ridicate crescute în perioada de dezvoltare în condiții de „călire", prezintă și producții ridicate și o rezistență mai mare.

Rezistența animalelor, legată deci în mare măsură de gradul de ameliorare a animalelor, depinde și de condițiile în care au fost ținute animalele în perioada de creștere.

Condițiile necorespunzătoare de hrană, adăposturile neigienice, lipsa de spațiu, de lumină, lipsa de mișcare etc., determină întotdeauna o slăbire a rezistenței animalelor, atît față de agenții patogeni, cît și față de condițiile mai aspre de climă. Asemenea condiții duc în cele din urmă și la slăbirea puterii productive a animalelor.

Prezența într-o crescătorie a unor animale cu o rezistență scăzută constituie un pericol pentru animalele normale. Pe ele se grefează mult mai ușor diferitele maladii. Diferiți agenți infecțioși, lipsiți de virulență față de animalele normale, pot deveni virulenți și pot declanșa boala pe animalele slăbite. Totodată are loc și o exaltare a virulenței lor, devenind un punct de plecare pentru îmbolnăvirea animalelor sănătoase. Astfel, animalele slăbite, constituind focare de infecție, pun în pericol sănătatea întregului efectiv de animale din crescătorie.

Longevitatea constituie o însușire care ne interesează mult atît din punct de vedere economic, cît și în acțiunile de ameliorare. Aici de fapt

nu ne interesează atît durata vieții propriu-zis, cît mai ales durata folosirii animalelor pentru diferitele producții economice pe care le dau sau pentru folosirea lor la reproducție.

La unele specii de animale longevitatea interesează într-o măsură mai mică. La porcine, de exemplu, nu se pune problema aceasta, deoarece producția urmărită se obține tocmai prin sacrificarea animalelor. Aici se urmărește, dimpotrivă, obținerea unei greutăți vii cît mai mari într-o perioadă de timp cît mai scurtă. Rareori se pune problema păstrării în crescătorie, pe o perioadă mai îndelungată, a unor exemplare care dau produși foarte buni și de la care deci se urmărește să se obțină cît mai mulți descendenți.

La păsări, de asemenea, longevitatea nu interesează prea mult. Capacitatea de ouat scade simțitor în raport cu vîrsta, astfel că se pune problema împrospătării continue a efectivelor de păsări ouătoare cu produși tineri. În mod excepțional se mențin în crescătorii mai mult exemplarele recordiste, de la care să se obțină cît mai mulți produși. La păsările ce se cresc pentru carne este clar că se urmărește realizarea unei greutăți vii maxime într-o perioadă de timp cît mai scurtă.

Longevitatea interesează deci mai mult la taurine și ovine — cu excepția raselor de carne — și la cabaline. La aceste specii longevitatea înseamnă obținerea unei producții globale individuale mai ridicată față de cheltuielile investite cu creșterea indivizilor în perioada neproductivă a lor, adică pînă ce au atins vîrsta adultă. De aceea, în prezent capacitatea producției de lapte a unei vaci se exprimă prin producția globală de lapte dată în tot timpul vieții.

Natural, longevitatea la aceste specii trebuie urmărită numai prin prisma producției lor. La anumite vîrste mai înaintate animalele se întreține greu, ele consumă cu greu rația alimentară. Din cauza slăbirii dentiției furajele ingerate nu mai pot fi bine folosite, capacitatea productivă scade, astfel că și randamentul lor economic este scăzut. Și în aceste cazuri se mențin în crescătorie, peste o anumită vîrstă, numai animalele recordiste, de la care se urmărește să se obțină cît mai mulți produși.

În legătură cu vîrsta pînă la care animalele pot fi folosite la reproducție, trebuie totuși să se aibă în vedere faptul că vîrsta părinților are o influență destul de mare asupra calității produșilor. S-a constatat de exemplu la cabaline (Witt, Zamiatin, Moldoveanu etc.) că atît indivizii prea tineri, cît și cei care au depășit o anumită vîrstă dau produși mai puțin valoroși, cei mai buni produși obținîndu-se de la părinți în vîrstă de 7—14 ani. Același lucru a fost constatat și la oile din rasa Karakul (S. I. Pospelov) și desigur că el este valabil și pentru celelalte specii. Natural însă că nu numai vîrsta, ci și starea fiziologică a părinților influențează calitatea produșilor, pe lîngă calitățile individuale ereditare pe care ei le posedă.

Cu titlul informativ se dau în tabelul 10 longevitatea și durata medie a folosirii principalelor specii domestice.

Longevitatea și durata folosirii animalelor variază mult în raport cu specia și cu rasa. Există însă și variații individuale. În afară de aceasta, longevitatea, și mai ales durata folosirii animalelor, depind foarte mult

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 10

DURATA VIEȚII ȘI FOLOSIRII DIFERITELOR SPECII DE ANIMALE

Specia și sexul	Se folosesc în gospodărie		Durata vieții (ani)	Durata creșterii
	Obișnuit	Indivizi valoroși		
Tauri	5—6 ani	Pînă la 8—12 ani	20—25	4—5 ani
Vaci	Pînă la 8—10 fătări	Pînă la 12—15 fătări	20—25	4—5 ani
Berbeci	5—6 ani	8 ani	10—15	2—3 ani
Oi	Pînă la 5—6 fătări	Pînă la 8—10 fătări		
Vieri	3—4 ani	5—6 ani	15—20	2—3 ani
Scroafe de prăsilă	4—6 ani	10 ani		
Armăsari din rase de muncă	15—18 ani	20 ani		
Iepe din rase de muncă	18—20 ani	24 ani	35—40	5 ani
Armăsari din rase ușoare	20 ani	30 ani		5 ani
Iepe din rase ușoare	20 ani	25 ani		
Țapi	6 ani	8 ani	12—20	2—3 ani
Capre	8 ani	10 ani		

de condițiile în care s-au găsit animalele în perioada de creștere, de condițiile în care au fost întreținute în perioada de folosire și mai ales de modul cum au fost folosite pentru obținerea diferitelor producții.

Condițiile necorespunzătoare de hrănire și întreținere atît în perioada de creștere, cît și la vîrsta adultă, folosirea prematură la reproducție sau folosirea cabalinelor la muncă la o vîrstă prea tînără, exploatarea nerațională etc. determină scurtarea duratei de folosire a animalelor, deci a randamentului lor economic.

Sănătatea nu este de fapt o însușire, dar este o stare biologică care influențează deosebit de puternic capacitatea productivă a animalelor. Ea depinde în oarecare măsură de rezistența pe care o prezintă animalele, dar în cea mai mare măsură este determinată de condițiile în care sînt crescute animalele, de alimentație, adăpostire și îngrijire.

Alimentația influențează starea sănătății animalelor prin cantitatea furajelor administrate, prin valoarea biologică a rațiilor și prin modul de administrare a acestora, precum și prin calitatea furajelor ce intră în componența rațiilor.

Hrănirea cu rații nutritive insuficiente provoacă o debilitare a organismelor și predispoziția lor la îmbolnăvire. Valoarea biologică a rațiilor, adică prezența în rație a tuturor substanțelor nutritive într-o anumită proporție influențează de asemenea starea sanitară a animalelor. Lipsa de săruri minerale, ca și carența în vitamine produc stări anormale, ca rahitism, osteomalacie sau diferite hipovitaminoze și avitaminoze. Animalele carențate constituie întotdeauna un mediu favorabil pentru

grefarea diferitelor maladii și mai departe focare de infecție pentru întregul efectiv. În plus, unele vitamine, cum este de exemplu vitamina C, au o influență netă în determinarea rezistenței la îmbolnăviri a animalelor.

Administrarea defectuoasă a rațiilor de hrană poate determina îmbolnăviri grave, cum sînt, de exemplu, colicile la cabaline sau indigestiile și timpanismele la rumegătoare.

Calitatea furajelor influențează de asemenea starea sănătății, furajele alterate putînd provoca afecțiuni foarte grave, ce se pot termina cu moartea animalelor.

Adăposturile influențează puternic sănătatea animalelor, în primul rînd prin factorii de mediu pe care îi oferă: lumină, umiditate, ventilație, temperatură, spațiu etc. Ele influențează și prin starea de igienă, prin curățenie, prin dezinfecție etc.

Îngrijirea animalelor, îndeosebi igiena corporală, mișcarea regulată etc. contribuie foarte mult la menținerea sănătății animalelor.

Dat fiind faptul că animalele cu producții ridicate sînt mult mai sensibile față de toți acești factori ai mediului artificial, înseamnă că trebuie să se acorde o atenție deosebită atunci cînd se cresc animale din rase ameliorate.

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA III

Despre rasă

Noţiunea de rasă; formarea şi clasificarea raselor

Ca urmare a condiţiilor de mediu în care au fost crescute animalele după domesticire şi a acţiunii conştiente exercitate de om asupra animalelor domestice, acestea au suferit o serie întreagă de modificări, care le-au diferenţiat din ce în ce mai mult de formele sălbatice din care proveneau. Pe de altă parte, domesticirea animalelor şi creşterea lor ulterioară de către om au făcut ca în cadrul diferitelor specii de animale domestice să apară o mare variabilitate. Astfel, fiecare specie de animale domestice prezintă grupe mai mari sau mai mici de indivizi care, avînd caracterele generale ale speciei din care fac parte, prezintă şi unele particularităţi care le deosebesc de alte grupe ale aceleiaşi specii.

După cum botaniştii şi zoologii au simţit nevoia de a sistematiza şi clasifica într-o anumită ordine fiinţele vii, încadrîndu-le în încrengături, clase, ordine, familii, genuri şi specii, la fel şi zootehniştii au simţit nevoia de a sistematiza grupele de animale din sînul diferitelor specii domestice, aceste grupe primind denumirea de *rase*.

În legătură cu originea cuvîntului „rasă", Duerst îl consideră ca provenind din cuvîntul neolatin „haracium", prin care se desemna o grupă de animale.

În lucrarea lui François Taut: „Trésor de la langue française" (1606), cuvîntului „race" i se dă sensul de „origine bună" sau „origine rea" şi se arată că ar proveni din cuvîntul latin „radix".

Pentru prima dată expresia „razza" se întîlneşte în limba italiană, în lucrarea lui Frederico Grisoni, intitulată „Ordini di cavalcare e modi di conoscere la natura dei cavalli (1552). Ea nu are sensul ce i se acordă astăzi, ci reprezintă tot noţiunea de grupă de animale, respectiv de herghelie. În limba franceză se întîlneşte cuvîntul „race" încă din anul 1600, în scrisorile lui Olivier de Serres, avînd sensul figurat de tulpină sau prăsilă de vite cornute mari.

Scanned with OKEN Scanner

Același sens îi dă cuvîntului în această perioadă și Garvase Markham, referindu-se la cai. În limba germană cuvîntul „Rasse" este folosit cu aceeași semnificație de Winter von Adlersfluegel în lucrarea sa „Tractatio de re equaria", publicată la Nürenberg în anul 1672.

Ulterior, sensul cuvîntului se precizează, acordîndu-i-se semnificația pe care o are în prezent. Definiția noțiunii de-rasă a primit însă în decursul timpului formulări diferite, fără a se putea spune că s-a ajuns la o soluționare definitivă. Majoritatea definițiilor date de diferiți autori sînt incomplete, subliniind numai unele trăsături caracteristice ale rasei, cîteodată secundare, fapt care nu delimitează clar conținutul noțiunii. De asemenea, în cele mai multe referiri nu se includ în definiție elemente privind semnificația biologică și economică a raselor, originea lor, condițiile menținerii lor etc.

Acest lucru a făcut ca și în folosirea practică a cuvîntului să se producă adesea confuzii. Unii zootehniști acordă o importanță mai mare acestei noțiuni și, situați pe poziții mai conservatoare, înclină să acorde de asemenea o mai mare stabilitate în denumirea raselor. Astfel, chiar în cazurile în care anumite ramuri ale unor rase s-au diferențiat mult de rasa originară, prin transferarea lor în alte regiuni sau prin amestecul lor cu rasele locale, aceștia înclină să considere aceste ramuri tot ca părți constitutive ale rasei originare, dîndu-le aceeași denumire. Alții dimpotrivă, dînd o mai mare importanță diferențierilor suferite de unele grupe de animale din anumite rase, în urma transferării lor în alte regiuni și a încrucișării lor cu rasele locale de aici, înclină să le socotească pe acestea din urmă ca rase noi, diferite de primele.

Desigur că în aceste cazuri nu este nicidecum suficientă schimbarea denumirii și aplicarea etichetei de „rasă" oricărei grupe de animale. Pentru crearea de rase sînt necesare acțiuni susținute și îndelungate, spre a se obține grupe diferențiate ce pot fi socotite ca rase.

În legătură cu definiția rasei unii autori considerau suficient să spună că rasa este o subdiviziune a speciei de animale domestice, la fel cum varietatea este o subdiviziune a speciilor naturale, precizînd că aceste subdiviziuni se deosebesc prin unul, două sau mai multe caractere ce se transmit ereditar. Acest lucru este adevărat, dar cu aceasta nu s-a definit complet noțiunea de rasă. După cum se va vedea mai departe, dacă aceasta ar fi definiția rasei, atunci ar putea fi socotite ca rase și liniile, familiile și varietățile, fiindcă și acestea se deosebesc între ele prin unul, două sau mai multe caractere ce se transmit ereditar.

De asemenea, s-a bucurat un timp de o oarecare circulație printre zootehniști definiția dată rasei sub influența teoriilor despre ereditate. După această definiție, rasa ar fi o grupă de indivizi identici ca genotip, diferențele dintre ei fiind numai deosebiri ale somei, deosebiri „somatice", determinate de condițiile de mediu diferite în care dezvoltă indivizii din rasa respectivă și care nu s-ar transmite ereditar.

Ideea, ca și definiția, au fost însă repede părăsite, întrucît nu se potriveau de loc cu aspectul real al lucrurilor. A vedea rasele în acest fel înseamnă a le considera ca unități biologice fixe, neschimbătoare, lucru

Scanned with OKEN Scanner

dezmințit de practica creșterii animalelor și chiar de cercetările recente de genetică care au scos la iveală faptul că nu există grupe de indivizi identici ca bază ereditară. Din punct de vedere genetic, rasele reprezintă „populații" cu o anumită *structură genetică,* respectiv cu un anumit fond de gene (genofond), grupate în anumite genotipuri. Și genofondul și genotipurile se pot modifica de la o generație la alta, prin condiții de mediu, prin selecție și potrivirea perechilor, prin încrucișări, așa cum se va vedea atunci cînd se va vorbi de ameliorarea raselor.

Rasa trebuie înțeleasă aici ca o unitate biologică complexă, formată, menținută sau modificată de activitatea conștientă a omului, în anumite condiții economico-sociale și istorico-naturale.

Condițiile de bază principale pe care trebuie să le îndeplinească o grupă de animale pentru a putea fi socotită ca rasă constau în originea lor comună și în prezența anumitor caracteristici morfologice, și fiziologice care să le deosebească de alte grupe ale aceleiași specii și care să se transmită la descendenți. Pe lîngă comunitatea de origine și pe lîngă caracteristicile specifice ereditare, rasa trebuie să conțină un număr suficient de indivizi, astfel încît să se poată efectua în mod eficace selecția și împerecherea, fără a se apela la reproducători din afara grupei respective și fără a fi obligați să practicăm împerecheri consangvine.

Însușirile morfologice și fiziologice ce caracterizează rasele de animale nu s-au format însă întîmplător. Pe de o parte ele reprezintă adaptări diferențiate ale unor indivizi din aceeași specie la condițiile de mediu naturale diferite; pe de alta, ele au fost determinate de intervenția omului, care prin condiții de mediu adecvate și prin selecție a orientat modificarea animalelor în vederea obținerii unor anumite producții.

Prezența unei origini comune, a unor caractere morfologice și fiziologice asemănătoare și a unor aptitudini productive asemănătoare trebuie să ne facă să vedem că indivizii din aceeași rasă prezintă și cerințe asemănătoare față de condițiile de mediu naturale și artificiale. Ele vor prezenta anume, față de condițiile de mediu naturale și artificiale, cerințe asemănătoare cu acelea în care s-au format și au trăit. Transferarea lor în noi condiții de mediu naturale sau schimbarea condițiilor de mediu artificiale vor determina un dezechilibru între organism și mediu, va apare deci necesitatea unei noi adaptări.

Acest lucru are o importanță practică deosebită, deoarece pe baza acestor cerințe biologice ale raselor se face zonarea raselor, repartizarea lor în anumite regiuni geografice și se stabilește regimul lor de alimentație, întreținere și folosire.

Mai departe, pentru ca o grupă de animale să poată fi considerată ca rasă, pe lîngă condițiile arătate mai sus, ea trebuie să prezinte și o valoare economică, prin producție, și o valoare zootehnică, prin puterea de ameliorare a altor animale.

Ținînd seama de aceste condiții se poate da rasei următoarea definiție.

Rasa este o grupă de animale domestice din aceeași specie, avînd origine comună și anumite însușiri morfologice și fiziologice asemănătoare, formate în aceleași condiții de mediu artificial și natural și prezentînd deci cerințe biologice asemănătoare. Pentru ca o asemenea grupă de

Scanned with OKEN Scanner

animale să constituie o rasă, ea trebuie să fie suficient de numeroasă, pentru a se înmulți fără împerecheri înrudite și fără a recurge la reproducători din alte rase, și să transmită în mod constant însușirile la urmași.

Raporturile dintre noțiunea de rasă și noțiunea de specie nu sînt încă perfect clarificate. După cum s-a arătat atunci cînd s-a vorbit despre noțiunea de specie, majoritatea autorilor privesc cu rezervă tendința de a considera animalele domestice drept specii diferite față de speciile sălbatice din care provin, lucru justificat mai ales de faptul că între formele sălbatice și formele domestice care descind din ele se constată, pe lîngă alte trăsături comune, îndeosebi posibilitatea de a se reproduce, dînd naștere unor produși normali ce se pot înmulți mai departe. Din acest punct de vedere apare mai justificată ideea de a considera formele domestice drept subspecii ale speciilor sălbatice și în acest caz rasa nu mai apare ca o subdiviziune a speciei, ci ca o subdiviziune a subspeciei. Desigur că acest lucru are numai o semnificație științifică, clarificînd unele aspecte ale taxonomiei. În limbajul obișnuit se spune specia taurinelor, specia cabalinelor etc. fără ca acest lucru să comporte vreo dificultate.

Cauzele formării raselor. Apariția raselor în cadrul speciilor domestice este de fapt urmarea directă a procesului de domesticire. Studiul cauzelor care au determinat apariția diferitelor rase de animale domestice și îndeosebi studiul modului în care s-au format rasele de animale, interesează din mai multe puncte de vedere. În primul rînd, pe baza cunoașterii condițiilor concrete în care s-a format o anumită rasă, se reușește să se mențină calitățile acestei rase și să se îmbunătățească; în al doilea rînd, cunoscînd modul de formare a raselor în general, se poate proceda cu mai multă putere de orientare la crearea unor tipuri și rase de animale.

În legătură cu formarea raselor interesează în mod deosebit cauzele care au contribuit la aceasta, factorii formării raselor care trebuie căutați în însăși condițiile de existență a animalelor, în situația nouă în care ele se găseau după domesticire.

În această nouă situație se constată că pe lîngă condițiile naturale de mediu, care au continuat să acționeze și după domesticire, a apărut o categorie nouă de condiții, legată de prezența omului, așa-numitele condiții artificiale de mediu. Se vor deosebi deci în formarea raselor cauze legate de factori *naturali-istorici* și cauze legate de factorii artificiali, sau *social-economici.*

Factorii naturali-istorici se poate spune că au contribuit la apariția unor grupe diferite de animale în cadrul aceleiași specii încă din momentul domesticirii. Într-adevăr, faptul că în diferitele centre populate au fost domesticite mai multe forme sălbatice, apropiat înrudite, a făcut ca de la început să existe grupe diferite de animale domestice în cadrul aceleiași specii.

S-a văzut, de exemplu, că la originea taurinelor domestice se găsesc mai multe forme sălbatice: *Bos t. primigenius, B. t. brachiceros, B. t. frontosus* etc. Este clar că formele domestice provenite din acestea difereau mult între ele chiar în momentul domesticirii, deoarece deja formele originare erau diferite. Același lucru se constată și la porcine, ovine, cabaline etc.

Scanned with OKEN Scanner

Deci, *originea polifiletică* a unor specii de animale domestice poate fi considerată drept una din primele cauze care au determinat apariția mai multor rase diferite în sînul aceleiași specii.

În al doilea rînd, aceeași formă sălbatică a putut fi domesticită *în mai multe centre*, cu condiții naturale mult diferite, de aceea și rasele naturale care au derivat au fost și ele diferite.

De asemenea, prin deplasările pe care diferitele grupuri de oameni le-au făcut în trecut în căutarea unor regiuni ce ofereau condiții de hrană mai bune, deplasări cunoscute sub numele de *migrațiuni*, animalele crescute în regiuni cu un anumit specific al condițiilor naturale au fost duse în regiuni diferite ca mediu. Condițiile noi de existență au determinat o deviere a caracterelor acestor animale față de formele care au rămas pe loc, apărînd iarăși rase noi ale speciilor respective.

Acești factori au avut o importanță mai mare în formarea raselor și au acționat mai puternic cînd societatea omenească se găsea pe o treaptă inferioară de dezvoltare. În această fază intervenția omului era foarte redusă, cunoștințele și posibilitățile pentru o intervenție mai eficace în vederea modificării raselor fiind de asemenea reduse.

Factorii artificiali au început să acționeze asupra animalelor domestice mai tîrziu, cînd omul începuse să-și dea seama de posibilitățile de modificare a animalelor. Totuși, și pînă în această etapă el a putut determina apariția unor rase, prin intervenția lui inconștientă. Astfel, cînd diferitele grupuri de oameni se deplasau pe teritorii noi, găseau la populația de aici alte tipuri de animale domestice. Între animalele aduse cu ei și cele găsite la băștinași se produceau diferite *încrucișări*, care iarăși aveau drept rezultat apariția unor tipuri și rase noi de animale. Astfel, se presupune că rasele de porci din jurul Mediteranei au luat naștere în urma unor încrucișări făcute în timpuri străvechi între porcii domesticiți din Europa, care provin din mistrețul european, și porcii aduși de popoare venite din Asia, care au la origine mistrețul asiatic. La fel, taurinele din nord-vestul Europei se presupune că provin din suprapunerea unor taurine de origine primigenă, pe taurine de origine brachiceră, aduse de popoarele venite aici prin migrațiune. Ulterior, încrucișările făcute în mod conștient de om au determinat formarea marei majorități a raselor perfecționate actuale, după cum se va vedea mai departe.

Paralel cu dezvoltarea societății, omul își intensifică acțiunea lui asupra creșterii animalelor. O dată cu trecerea la cultura pămîntului, triburile și-au ales, pe lîngă terenuri bune de agricultură, și terenuri pentru pășuni. Cu timpul au început să se construiască adăposturi și chiar să se aleagă reproducători. Totuși, în această perioadă, ca și mai tîrziu, factorii istorico-naturali au jucat rolul principal în formarea raselor. Unele rase, formate aproape numai sub influența acestor factori, se mai găsesc și astăzi aproape la toate speciile. Acestea sînt rasele primitive sau naturale, denumite și rase comune. Astfel, la noi, avem rasa de taurine Sură de stepă, porcul local (Stocli), oaia Țurcană etc.

Dacă sub influența factorilor naturali, în decursul timpului s-a format un număr restrîns de rase naturale, în general puțin productive, o dată cu dezvoltarea societății omenești, deci o dată cu dezvoltarea capacității

Scanned with OKEN Scanner

oamenilor de a acționa în mod conștient, în evoluția animalelor domestice au început să acționeze factori noi de mediu, așa-numiții factori artificiali, care au contribuit la apariția unui număr mare de rase noi de animale. Principalii factori artificiali care au contribuit la apariția unor rase sînt *alimentația, adăposturile, gimnastica funcțională* etc., ca și *metodele de ameliorare* folosite în mod conștient, *încrucișările* sau *creșterea în rasă curată, selecția și potrivirea perechilor.* Această nouă categorie de factori începe să acționeze cu rezultate mai evidente către sfîrșitul secolului al XVIII-lea și începutul celui de al XIX-lea, cînd dezvoltarea capitalismului a produs transformări în relațiile de producție, în economie și tehnică. Datorită diferitelor invenții tehnice și perfecționării mijloacelor de producție, productivitatea muncii a crescut mult față de situația din societatea feudală și au crescut și cerințele de materii prime provenite din agricultură. Dezvoltarea industriei și mărirea centrelor populate cerea o ridicare a nivelului producției în agricultură, pentru satisfacerea cerințelor crescînde de produse de origine vegetală și animală.

Vechile metode de lucru folosite în ameliorarea animalelor nu puteau satisface noua economie, de aceea au trebuit să apară elemente tehnice noi, mai perfecționate. Elementele tehnice noi folosite în creșterea animalelor în această perioadă se referă la condițiile de alimentație și întreținere și la metodele de ameliorare. O deosebită influență a avut asupra alimentației introducerea asolamentelor cu plante furajere. Astfel au început să se cultive leguminoase, rădăcinoase etc. și să se îmbunătățească pășunile. În alimentația animalelor s-au introdus cantități mari de concentrate, care erau foarte ieftine în țările din apusul Europei, îndeosebi în Anglia, în urma acaparării unor întinse teritorii coloniale.

Dintre metodele de ameliorare folosite amintim în primul rînd practicarea diferitelor feluri de încrucișări între tipuri și rase de animale existente, alimentația abundentă a produșilor și selecția animalelor pentru reproducție. În această perioadă s-au pus bazele primelor registre genealogice pentru rasele formate de cabaline, taurine și porcine.

Datorită factorilor amintiți, mai sus, în Anglia, de exemplu, unde condițiile în această perioadă au fost mai prielnice, apar în decursul primei jumătăți a secolului trecut nu mai puțin de 10 rase de vite cornute mari, 10 rase de porci și peste 20 de rase de oi. În vederea măririi productivității animalelor, omul a mers pe linia specializării lor pentru anumite producții. Astfel s-au format rasele specializate în vederea producției de lapte sau de carne la taurine, de lînă sau de carne, la ovine, de tracțiune grea sau de viteză la cabaline etc. Specializarea raselor s-a realizat atît pe baza aplicării unor condiții de hrană și de întreținere corespunzătoare scopului urmărit, cît mai ales prin selecția și folosirea la reproducție a indivizilor care, prin însușirile lor, satisfăceau în cel mai mare grad cerințele crescătorilor.

Actualmente, numărul de rase din diferitele specii de mamifere și păsări este aproximativ de: 200 de rase de găini, 120 de rase de taurine, 90 de rase de iepuri, 60 de rase de cai, 50 de rase de oi, 35 de rase de porci, 200 de rase de porumbei, 150 de rase de găini, 50 de rase de rațe, 20 de rase de gîște etc. (după W. K o c h).

Scanned with OKEN Scanner

Rasele de animale perfecționate sînt produsul muncii omului, de aceea pentru menținerea și prosperarea lor trebuie continuată aplicarea acelorași condiții care au determinat formarea lor. A nesocoti condițiile care au determinat formarea unei rase înseamnă a nesocoti cerințele naturale ale acelei rase. Nesatisfacerea cerințelor specifice determină o scădere a productivității și randamentului rasei respective și chiar degenerarea ei.

Clasificarea raselor. În vederea sistematizării studiului raselor, de la început s-a simțit nevoia de a face o clasificare a lor. Pentru aceasta se pot folosi mai multe criterii. Astfel, clasificarea raselor se poate face după criterii anatomice, după talie și greutatea corporală, după culoarea pielii și a părului, după origine, după producția economică, după gradul de ameliorare etc.

Criteriile anatomice folosite în clasificarea raselor sînt foarte diferite. De exemplu, s-a luat drept criteriu de clasificare a raselor de oi, lungimea și formatul cozii; astfel s-au împărțit rasele de oi în 4 grupe: cu coadă scurtă *(brachyura)*, cu coadă lungă *(dolycoura)*, cu coadă lată *(platyura)* și cu coadă groasă *(steatopyga)*.

La porci s-a făcut o clasificare după lungimea și portul urechilor; astfel există porci cu urechi scurte și drepte și porci cu urechi lungi și blegi etc.

După talie și greutatea corporală rasele diferitelor specii s-au împărțit în: mari, mijlocii și mici, sau ușoare, mijlocii și grele.

Culoarea pielii și a părului s-a folosit mai mult în clasificarea raselor de porci, acestea împărțindu-se în rase albe și negre.

După origine și în raport cu tipul craniologic, rasele de taurine s-au împărțit în: primigene, brahicere, brachicefale etc. Rasele de oi se clasifică, ținînd seama de origine, în: mufloniforme și argaliforme.

Criteriul economic este unul dintre criteriile care are cea mai mare utilizare în practica zootehnică. Din acest punct de vedere, de exemplu rasele de cai s-au împărțit în: rase de călărie, rase de tracțiune ușoară și intermediară și rase de tracțiune grea.

Taurinele au fost împărțite, după felul producției, în: rase de lapte, rase de carne și rase mixte — de carne și lapte. Ovinele, după calitatea lînii, au fost împărțite în: rase cu lînă fină, rase cu lînă semifină și rase cu lînă groasă. Asemenea clasificări avem și la celelalte specii.

Criteriul zootehnic se referă la gradul de ameliorare a raselor, astfel: rase primitive (locale sau naturale), rase perfecționate și rase de tranziție (sau intermediare).

Rasele primitive (locale) cuprind animale asupra cărora acțiunea omului a fost foarte redusă. Aceste rase s-au format mai mult sub acțiunea factorilor naturali și într-o mică măsură au acționat asupra lor selecția artificială și factorii de mediu artificiali.

Datorită faptului că omul a intervenit într-o măsură mai mică la formarea lor, productivitatea lor este scăzută, ele sînt însă bine adaptate la condițiile naturale în care trăiesc. Aceste rase sînt mai rezistente la condițiile aspre de climă și chiar față de unii agenți patogeni. Ele sînt mai puțin pretențioase în ce privește hrănirea și îngrijirea. În general însă sînt lipsite de rentabilitate economică, neputînd răspunde satisfăcător la condiții de hrană și întreținere îmbunătățite. Chiar atunci cînd le creem

condiţii bune de întreţinere şi hrănire, nu dau producţii corespunzătoare acestora. Ele au totuşi unele calităţi, şi anume: o constituţie bună şi rezistentă la condiţiile aspre de climă.

Trăind în condiţii naturale de mediu, fără o selecţie şi potrivire a perechilor, ele nu prezintă o variabilitate prea mare. Diferenţele pe care le întîlnim în cadrul acestor rase se datoresc, în principal diferenţelor regionale ale condiţiilor naturale. Datorită producţiei lor scăzute, rasele primitive nu se pretează a fi crescute în unităţile socialiste, unde se face creşterea intensivă.

Rasele primitive se ameliorează prin încrucişare cu alte rase perfecţionate, în aşa fel ca produşii care rezultă să posede, pe lîngă productivitate mai ridicată, pe care o moştenesc de la rasa amelioratoare, şi calităţile rasei care se ameliorează.

Rase primitive se întîlnesc la toate speciile. La cai este rasa locală, la taurine, rasa Sură de stepă şi vaca de Munte; la ovine, rasa Ţurcană; la porcine, rasa Stocli; la păsări, rasele locale.

Rasele perfecţionate au fost create de om printr-o acţiune îndelungată. Rolul principal în formarea lor l-au avut condiţiile bune de hrănire şi întreţinere create de om şi selecţia artificială. În urma intervenţiei omului, rolul selecţiei naturale a scăzut. Omul, a căutat să dezvolte la aceste animale însuşirile favorabile intereselor lui, selecţionînd acele animale care au răspuns la condiţiile de mediu îmbunătăţite prin producţii ridicate. Aceste animale, pierzînd în mare măsură rezistenţa şi rusticitatea pe care o au rasele primitive, nu pot prospera decît în condiţiile de mediu care au contribuit la formarea lor, adică în condiţii bune de alimentaţie, îngrijire şi întreţinere.

Rasele perfecţionate sau culturale pot fi cu producţie mixtă sau pot fi specializate în vederea unor anumite producţii. La fiecare specie se întîlnesc rase mixte sau cu specializări diferite. Astfel, la cabaline se întîlnesc rase de viteză, rase de tracţiune grea şi rase intermediare; la taurine — rase de lapte, rase de carne şi rase mixte; la ovine — rase de lapte, de carne, rase de lînă etc. La porcine — rase de carne şi rase de grăsime; la păsări — rase de ouă, rase de carne şi rase mixte etc.

Datorită condiţiilor de mediu favorabile, la aceste rase s-au dezvoltat însuşirile economice dorite, iar acestea, prin împerecheri omogene s-au fixat în baza ereditară, astfel încît s-a ajuns ca ele să aibă şi o anumită putere de transmitere ereditară a caracterelor lor. Pe baza acestei puteri de transmitere ereditară, aceste rase se pot folosi la ameliorarea raselor cu producţii scăzute, de aceea ele poartă numele de rase amelioratoare. Rasele perfecţionate sînt mai puţin rezistente faţă de condiţiile de climă aspră şi chiar faţă de diferite boli; ele sînt mult mai pretenţioase faţă de condiţiile de hrană, îngrijire şi întreţinere. Aceste rase prezintă o variabilitate mai mare decît rasele primitive, de aceea pentru menţinerea lor trebuie aplicată o selecţie severă, urmată de o justă potrivire a perechilor, nu numai pentru păstrarea lor ca atare, ci pentru continua lor îmbunătăţire.

În ţara noastră avem un număr destul de mare de rase perfecţionate din toate speciile. La taurine avem rasele Brună (Schwyz), Simmental,

Scanned with OKEN Scanner

Roșie dobrogeană, Pinzgau; la cabaline rasele Arab, Pur sînge de galop, Trăpaș etc.; la ovine rasele Merinos, Karakul etc.; la porcine rasele Marele alb, Landrace, Berk; la păsări rasele Leghorn, Rhode-Island, Plymouth etc.

Toate aceste rase se folosesc pentru ameliorarea raselor locale, astfel încît ele reprezintă un material biologic deosebit de prețios.

Rasele intermediare sau de tranziție reprezintă o treaptă de trecere între rasele primitive și cele perfecționate. Acestea sînt rase asupra cărora se duce în prezent muncă de ameliorare și care s-au diferențiat de rasele primitive, dar nu au ajuns la nivelul celor perfecționate. Trăsătura caracteristică a acestora, care le deosebește de cele primitive, este lipsa lor de omogenitate.

Dacă examinăm această ultimă clasificare, constatăm că ea nu reprezintă o grupare fixă a raselor, ci are un caracter convențional, rasele fiind în continuă transformare. Astfel, multe din rasele care pînă de curînd erau rase primitive sînt acum în categoria celor de tranziție, iar rase care erau în categoria celor de tranziție, în urma perfecționării lor au trecut în grupa celor ameliorate.

Această clasificare dă indicații asupra valorii zootehnice a raselor, fără să dea indicații asupra laturii economice, asupra caracterului producției lor. De aceea, cea mai bună clasificare va trebui să aibă în vedere, pe lîngă criteriul zootehnic, și pe cel economic.

Specializarea raselor. În prima jumătate a secolului al XIX-lea au început să apară în diferite țări un număr mare de rase specializate într-o singură direcție; pentru carne sau pentru lapte la taurine, pentru grăsime sau carne la porcine etc.

La crearea unor asemenea rase a contribuit în mare măsură ideea că un animal nu poate da decît un singur fel de producție, că o rasă nu poate întruni mai multe condiții productive.

S-a dovedit însă că specializarea unilaterală a raselor are unele neajunsuri. Prin specializarea unilaterală pentru lapte s-au obținut animale cu o constituție debilă, rezistență mică, vitalitate scăzută și tendință de degenerare. Aceste rase se aclimatizează greu și prosperă numai în regiunile foarte asemănătoare din punct de vedere al condițiilor de mediu cu regiunea unde s-au format. Chiar dacă se aclimatizează în regiuni cu condiții de mediu diferite, este foarte greu de a menține producția lor la nivelul atins în locul de origine, iar atunci cînd se reușește, produsele obținute sînt prea costisitoare.

De aceea rasele specializate unilateral tind să cedeze locul celor cu producții mixte, care cunosc o răspîndire mult mai mare. Rasele cu producții mixte au o constituție mai bună, o vitalitate mai ridicată. Rasa Olandeză, de exemplu, specializată la început pentru lapte, a fost transformată ulterior în rasă cu producție mixtă, greutatea animalelor crescînd, ceea ce înseamnă că pe lîngă lapte ele dau și o cantitate mare de carne. Tot astfel, oile Merinos, care dădeau o cantitate mică de lînă, foarte fină, au fost transformate în oi care dau o cantitate mai mare de lînă, mai puțin fină, dar destul de bună pentru industria textilă, și în același timp o cantitate apreciabilă de carne.

Scanned with OKEN Scanner

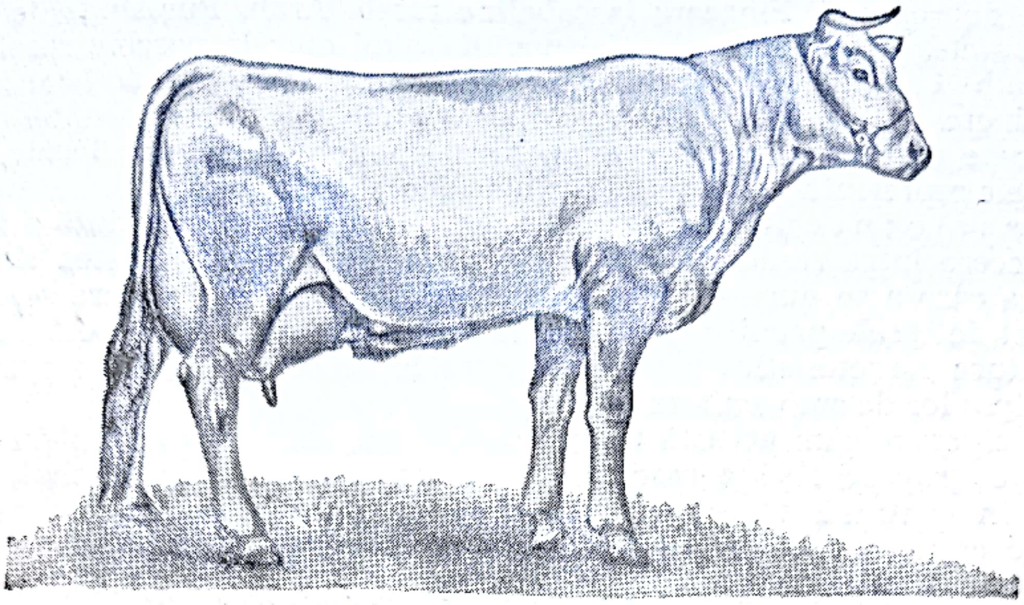


Fig. 28 — Tip de vacă specializată pentru producţia de lapte — vacă din rasa Jersey

Chiar în cadrul raselor de taurine de carne Shorthorn, care a fost specializată pentru producţia de carne, s-a format un tip mixt, care dă şi lapte şi carne.

O calitate deosebită a raselor mixte este adaptabilitatea lor la diferitele condiţii de mediu, fapt care le dă o valoare mai mare în ameliorarea raselor locale puţin productive.

La noi în ţară sînt răspîndite şi apreciate în mod deosebit rasele mixte. Rasele de taurine ameliorate de la noi sînt în majoritate rase mixte, cum sînt, rasele Bălţată românească, Brună şi Pinzgau. Face excep-

Fig. 29 — Tip de animal specializat pentru carne — berbeci din rasa Hampshire

ţie rasa Roşie dobrogeană asupra căreia se duce acţiunea de mărire a greutăţii corporale, pentru ca pe lîngă lapte să se obţină şi o cantitate mai mare de carne.

Caracterele de rasă

Însuşirile morfologice şi fiziologice prin care se aseamănă animalele din aceeaşi rasă şi prin care se deosebesc de animalele din alte rase ale aceleiaşi specii poartă denumirea de *caractere de rasă.*

Studiul caracterelor de rasă prezintă o importanţă multiplă pentru practica creşterii şi ameliorării animalelor. În primul rînd, pe baza caracterelor de rasă se stabileşte apartenenţa de rasă a animalelor, atunci cînd nu le cunoaştem originea. În al doilea rînd, prin analizarea caracterelor de rasă se apreciază dacă un animal sau o grupă de animale dintr-o anumită rasă se încadrează în tipul caracteristic rasei din care fac parte sau dacă deviază de la acest tip. În sfîrşit, prin urmărirea modului cum evoluează caracterele de rasă ne dăm seama dacă metodele de creştere, întreţinere, ameliorare şi folosire sînt corespunzătoare, dacă animalele îşi menţin sau ameliorează aceste însuşiri sau dacă nu are loc o degradare a caracterelor de rasă, o degenerare a raselor.

Caracterele de rasă nu sînt în fond altceva decît însuşiri morfologice sau fiziologice ale animalelor, care sînt asemănătoare ca aspect sau ca grad de dezvoltare la indivizii de aceeaşi rasă.

Pentru uşurinţa studiului şi analizei lor, caracterele de rasă se împart în *caractere morfologice* şi *caractere fiziologice.* Desigur că aceasta este o clasificare pur convenţională, dată fiind strînsa legătură dintre formă şi funcţiune, lucru de care trebuie să ţinem seama în aprecierea lor în ansamblu. În cele ce urmează ne vom referi la cele mai importante caractere de rasă, folosite în mod curent în determinarea şi în aprecierea raselor.

Caracterele morfologice de rasă sînt însuşiri care se referă la dezvoltarea corpului animalelor (talie şi greutate) la conformaţia corporală sau la diferite particularităţi ale pielii şi ale producţiilor piloase.

Dintre caracterele morfologice, cele mai importante sînt prezentate în continuare.

Înălţimea la grebăn sau talia este un caracter morfologic important pentru diferenţierea raselor. În cadrul diferitelor specii de animale există rase cu talii diferite. La cabaline, de exemplu, un cal Pur sînge de galop este de talie mult mai mare decît un cal local; talia poneilor este de 90—100 cm, pe cînd a cailor grei este de 160—170 cm. La taurine, ovine şi porcine se constată acelaşi lucru, fiecare rasă avînd o anumită talie medie, caracteristică.

Greutatea corporală constituie de asemenea un important caracter morfologic. În mod obişnuit greutatea corporală este legată de înălţimea animalelor, dar nu există întotdeauna o corelaţie perfectă între ele. De exemplu, un cal din rasa Pur sînge de galop poate avea aceeaşi talie ca un cal dintr-o rasă grea: greutatea lor diferă însă mult: primul poate să

aibă 450 kg, pe cînd celălalt poate ajunge la 600—700 kg şi chiar mai mult. Greutatea corporală mare este o însuşire dorită în special la animalele de carne; la acestea interesează nu numai greutatea, ci şi randamentul la tăiere, şi acest lucru se urmăreşte în lucrările de selecţie şi ameliorare.

Conformaţia, în general aspectul exterior pe care îl prezintă corpul animalelor în ansamblu sau diferite regiuni corporale, constituie un caracter morfologic de rasă. Conformaţia corporală fiind constituită din particularităţile fiecărei regiuni luate în parte, vom vedea pe rînd care sînt părţile corpului a căror particularităţi variază mai mult de la o rasă la alta, ajutîndu-ne la identificarea raselor.

Capul animalelor prezintă în primul rînd anumite particularităţi care pot servi în diferenţierea raselor. Privind conformaţia capului la rasele din diferitele specii de animale, se găsesc elemente multiple care ajută la diferenţierea lor. Aceste diferenţe se referă la formatul şi dimensiunile capului luat în totalitatea lui la diferitele regiuni ale capului, linia feţei, arcadele orbitare, ochi, urechi, coarne etc. La cabaline, de exemplu, rasele grele au capul mare, lipsit de expresivitate, spre deosebire de caii Arabi, Pur sînge de galop, Ahal-Tekin sau alte rase uşoare, care au un cap expresiv, fin şi uscăţiv. Formatul capului la taurine diferă mult de la o rasă la alta, în funcţie de tipul craniologic căruia aparţine rasa etc.

La porci şi dimensiunile urechilor diferă mult uneori de la o rasă la alta; sînt rase cu urechi mici şi orientate în sus, şi rase cu urechi mari şi blegi, cu linia feţei dreaptă, sau formînd un unghi fronto-nazal mai mare sau mai mic. La oi, de asemenea, întîlnim deosebiri între dimensiunile şi portul urechilor sau linia feţei, la diferite rase.

Formatul şi dimensiunile coarnelor diferă de asemenea de la o rasă la alta, atît la taurine, cît şi la ovine. Există unele rase fără coarne, altele cu coarne mici şi altele cu coarne foarte mari.

La diferenţierea raselor de păsări ne folosim de dimensiunile şi forma crestei şi de o altă întreagă serie de caractere.

Celelalte regiuni corporale, gîtul, pieptul, grebănul, spinarea, crupa, coada, membrele, prezintă şi ele particularităţi caracteristice fiecărei rase, atît din punct de vedere al formei şi dimensiunilor, cît şi al raporturilor cu regiunile învecinate. Alte însuşiri morfologice care prezintă importanţă pentru diferenţierea raselor sînt pielea şi producţiile piloase.

Pielea diferă într-o măsură mai mică sau mai mare, nu atît în cadrul raselor, cît mai mult în cadrul grupelor de rase caracterizate prin producţii comune. Vacile din rasele de lapte au o piele fină, densă şi elastică, la rasele din celelalte grupe au pielea mai groasă, mai puţin densă şi elastică.

Pielea poate prezenta, la unele rase, la unele regiuni corporale, un număr mai mic sau mai mare de cute. Astfel, la rasele de oi cu lînă fină, în special la Merinos, găsim cute în regiunea gîtului şi în unele cazuri şi pe corp. Merinosul Negretti avea foarte multe cute ale pielii pe tot corpul; Merinosul Rambouillet are şi el cute, însă mai puţin numeroase, iar Merinosul precoce are uneori o singură cută la gît, care formează un fel de salbă etc.

Scanned with OKEN Scanner

În legătură cu pielea ne folosim şi de producţiile piloase în determinarea raselor şi anume de păr sau lînă, la mamifere, iar la păsări de penaj.

Părul interesează mult în diferenţierea raselor, deoarece la diferite rase el se prezintă în mod deosebit, atît din punct de vedere al direcţiei, structurii, fineţii, cît şi al pigmentului şi modului de repartiţie a acestuia pe corp sau chiar pe firele de păr.

Direcţia părului poate fi diferită de la o rasă la alta; sînt rase cu părul lins, neted şi rase cu părul zbîrlit sau altele cu păr ondulat.

Structura firului de păr diferă de la o rasă la alta. Firul de păr, după cum am văzut, are trei straturi: cuticular, medular şi cortical. Din cercetările care s-au făcut reiese că dezvoltarea acestor straturi şi forma lor diferă de la o rasă la alta.

Lungimea părului poate fi diferită la unele rase din aceeaşi specie. La cai, de exemplu, toate rasele uşoare au părul scurt şi lucios, rasele grele au părul mai lung, mai ales la extremităţile membrelor. La taurine întîlnim aceeaşi situaţie. Fineţea părului diferă şi ea de la o rasă la alta. Caii uşori au un păr mai fin decît cei grei. Există însă o deosebire mare şi în ceea ce priveşte fineţea părului de la o regiune corporală la alta.

Culoarea părului, lînii şi penajului este un important caracter de rasă pe baza căruia se poate face diferenţierea raselor, întrucît la diferitele specii, rasele au culori diferite.

Astfel, la taurine, rasele Olandeză, Holstein-Friză, Holmogor, au culoarea bălţată alb cu negru; rasa Simmental este bălţată alb cu galben; rasa Pinzgau este roşie, cu o dungă albă caracteristică, ce pleacă de la grebăn, de-a lungul spinării, şalelor şi crupei şi trece pe abdomen, formînd inele albe la nivelul gambei şi antebraţului. La porcine există rase de culoare albă, ca rasele York, Alb ucrainian de stepă etc. Rasa Cornwall are culoarea neagră, rasa Mirgorod are pete negre pe fond alb etc.

La ovine şi cabaline, în cadrul aceleiaşi rase pot să existe mai multe culori; face excepţie la cabaline varietatea Gidran, care este de culoare roibă şi la oi Merinosul, care este numai de culoare albă.

Lîna, îmbrăcămintea piloasă specifică a oilor, prezintă în cadrul acestei specii deosebiri mari de la o rasă la alta, atît în privinţa extinderii, a însuşirilor şuviţei, a fibrei considerată izolat, cît şi în privinţa structurii lui histologice. După caracteristicile lînei avem rase de oi cu lînă fină, rase de oi cu lînă semifină şi rase de oi cu lînă groasă.

Penajul este producţia piloasă a păsărilor. La determinarea raselor de păsări ne conducem şi după deosebirile pe care le prezintă penajul ca formă, structură, repartiţie, culoare şi alte însuşiri ale lui. Există rase de găini sau de gîşte care au penele răsucite, creţe, numite pene frizate. Se întîlnesc găini cu penaj mătăsos, cînd penele nu mai au formatul lor obişnuit.

În privinţa repartiţiei penelor există rase care au gîtul lipsit de pene, cum este rasa Gît-golaş de Transilvania, altele care au penajul dezvoltat în porţiunea superioară a gîtului, formînd o cravată. Există rase cu membrele îmbrăcate cu pene, cum sînt rasele de carne, s-au cu penaj bogat pe cap, aşa-numitele găini moţate.

Scanned with OKEN Scanner

Acestea sînt cîteva din caracterele morfologice de rasă, care au o importanţă mai mare în determinarea raselor şi în lucrările de ameliorare.

Caracterele fiziologice de rasă sînt legate de funcţiunile diferitelor organe şi aparate. Ele au o importanţă mai mică în diferenţierea raselor, dar au în schimb o importanţă mult mai mare pentru lucrările de ameliorare, ele stînd la baza producţiilor economice ale animalelor. Cele mai importante caractere fiziologice de rasă sînt producţia, constituţia, rezistenţa, precocitatea, puterea de folosire a hranei şi prolificitatea.

Să vedem care sînt particularităţile principale ale acestor însuşiri fiziologice ce caracterizează şi diferenţiază rasele.

Producţia. Felul producţiei animalelor variază de la o specie la alta, dar variază şi la rasele aceleiaşi specii.

Astfel, producţia de lapte, specifică la taurine şi ovine, diferă de la o rasă la alta. Unele rase se caracterizează printr-o producţie mare de lapte, cum sînt rasele Olandeză, Ostfriză, Holmogor, Roşie daneză etc. Acestea produc însă lapte cu un procent de grăsime relativ scăzut (3,8—4,2%). Există însă rase de vaci care produc un lapte mai gras, cum sînt rasa Sură de stepă, rasa Jersey (4,5—7,0%) etc.

Producţia de carne şi grăsime este dată de toate rasele din toate speciile. Sînt însă şi rase specializate pentru producţia de carne, altele pentru producţia de grăsime.

Producţia de lînă este diferită atît cantitativ, cît şi calitativ la diferite rase.

Producţia de ouă diferă şi ea de la o rasă la alta, atît prin numărul ouălor ce se obţin anual, cît şi prin greutatea lor.

Producţia de muncă prezintă interes mai mare pentru specia calului. Se folosesc pentru muncă însă şi unele rase de taurine, dar aici nu se poate vorbi de o specializare pentru diferite feluri de muncă. La cabaline avem însă rase specializate pentru viteză, rase pentru tracţiune uşoară, pentru tracţiune grea sau rase pentru călărie, samar etc.

Constituţia este şi ea un caracter fiziologic de rasă, variind mult de la o rasă la alta. Ea este redată atît de aspectul exterior al animalelor, cît şi de modul de funcţionare a diferitelor organe şi ţesuturi ale organismelor. De tipul de constituţie este strîns legată şi productivitatea animalelor, după cum am văzut în capitolul rezervat special studiului constituţiei.

Rezistenţa la diferiţi factori de climă şi la îmbolnăviri este o însuşire de mare importanţă, care variază mult de la o rasă la alta. Ea este de obicei mai mare la rasele locale şi mai mică la rasele perfecţionate. Este îndeosebi relativ mai scăzută la animalele specializate în mod unilateral, în vederea unui singur fel de producţie.

Precocitatea este însuşirea pe care o au unele rase de a atinge maturitatea corporală şi maturitatea sexuală la o vîrstă mai tînără decît alte rase. Din acest punct de vedere, putem avea rase precoce, rase semiprecoce şi rase tardive. În general se constată că rasele ameliorate sînt mai precoce decît rasele neameliorate, iar în cadrul raselor ameliorate, cele orientate spre producţia de carne sînt de regulă mai precoce decît

Scanned with OKEN Scanner

cele mixte sau decît cele orientate spre alte feluri de producţii. La cabaline, rasele de povară sînt mai precoce decît toate celelalte rase.

Puterea de folosire a hranei este proprietatea pe care o prezintă animalele dintr-o rasă de a valorifica mai bine furajele decît cele din alte rase. Această putere de folosire a hranei diferă foarte mult, mai ales la diferitele rase de porci. De exemplu, un porc din rasa Landrace consumă 3—3,5 kg de nutreţuri concentrate pentru a creşte în greutate cu 1 kg; un porc din rasa locală, pentru acelaşi spor de greutate, consumă 7—8 kg de nutreţuri concentrate. Puterea mai mare de folosire a hranei este o însuşire dobîndită prin selecţie şi ea se menţine tot pe această cale.

Prolificitatea este însuşirea femelelor din speciile multipare de a da naştere la un număr cît mai mare de produşi la o fătare. Unele specii domestice sînt unipare, dau naştere la un singur produs la o fătare şi excepţional la doi sau mai mulţi. Aşa este cazul cu taurinele, cabalinele, ovinele şi caprinele. Alte specii sînt multipare, adică dau naştere la mai mulţi produşi la o fătare. Aşa este cazul cu porcinele, cu iepurii de casă etc.

Analizînd diferitele rase de animale domestice, se constată că prolificitatea diferă mult de la o rasă la alta. La ovine chiar, care sînt unipare, există rase la care numărul de fătări duble este mai mare ca la altele. De exemplu, rasele de oi de carne prezintă fătări duble în proporţie de 50—60%, pe cînd rasa Ţigaie sau Merinos au numai 8—12 fătări duble. Există şi rase de oi care dau mai mulţi produşi la o fătare. Aşa sînt, de exemplu, rasa de oi Friză sau rasa de oi Romanov din Uniunea Sovietică, ale cărei femele dau 2—3 sau chiar mai mulţi miei la o fătare. La diferitele rase de porcine prolificitatea variază foarte mult. Rasa Mangaliţa, de exemplu, dă la o fătare în medie 5—6 purcei, pe cînd femelele din rasa Marele alb dau la o fătare în medie 10—12 şi chiar mai mulţi produşi.

Acestea sînt principalele caractere de rasă. După cum am văzut, ele variază în mod simţitor de la o rasă la alta. Totodată însă, ele prezintă şi unele variaţiuni de la un individ la altul în cadrul aceleiaşi rase, dar fără a depăşi anumite limite caracteristice rasei respective. În determinarea apartenenţei de rasă sau în determinarea raselor trebuie să ne orientăm întotdeauna după un număr cît mai mare de caractere de rasă, pentru a înlătura cît mai mult posibilitatea de a greşi.

Structura internă a raselor

Grupele de animale domestice care constituie rasele, după cum am văzut, se aseamănă prin anumite caractere morfologice şi fiziologice comune, prin aşa-numitele caractere de rasă. Ca atare, se constată deci că animalele dintr-o anumită rasă prezintă o anumită *omogenitate*, aceasta fiind una dintre trăsăturile caracteristice ale raselor, exprimată chiar în definiţia noţiunii de rasă.

Omogenitatea raselor îşi găseşte explicaţia pe de o parte în originea comună a animalelor din aceeaşi rasă, pe de altă parte, în condiţiile de

Scanned with OKEN Scanner

mediu asemănătoare în care sînt crescute şi în selecţia aplicată de om. O altă trăsătură caracteristică a raselor este aceea că indivizii dintr-o anumită rasă dau naştere unor produşi asemănători lor, în cazul cînd se împerechează între ei şi cînd condiţiile de mediu în care aceştia se cresc sînt asemănătoare cu acelea în care au fost crescuţi părinţii lor. Aceasta este aşa-numita *constanţă* a raselor şi ea reiese, de asemenea, din definiţia rasei.

Unii autori consideră aceste două atribute ale raselor — omogenitatea şi constanţa — ca două însuşiri absolute. Un examen mai atent al raselor şi urmărirea lor pe o perioadă de timp mai îndelungată arată însă că în realitate, atît omogenitatea raselor cît şi constanţa lor au un caracter relativ şi nu sînt însuşiri absolute şi permanente ale acestora. Să analizăm deci pe rînd aceste două trăsături caracteristice ale raselor.

Omogenitatea raselor. La o examinare superficială a raselor se constată, într-adevăr, o anumită omogenitate a indivizilor ce le alcătuiesc; se constată anume că ei prezintă o asemănare destul de accentuată în privinţa caracterelor de rasă.

Dacă se trece însă la o analizare mai amănunţită a raselor, se constată că există anumite grupe de animale care, asemănîndu-se prin caractere de rasă generale, prezintă totuşi unele particularităţi care le deosebesc de alte grupe ale aceleiaşi rase. Reiese deci că rasele nu constituie grupe de animale cu totul omogene, ci ele au o anumită *structură internă*, anumite *subdiviziuni* care le alcătuiesc în totalitatea lor.

Structura internă a raselor s-a format în decursul evoluţiei raselor şi a apărut ca o urmare a influenţelor condiţiilor de mediu natural şi artificial, îndeosebi ca urmare a acţiunii conştiente a omului. Această structură internă a raselor, prezenţa unor grupe diferenţiate în sînul raselor, este de fapt reversul relativităţii constanţei raselor şi ea este o însuşire deosebit de utilă în procesul de ameliorare. O rasă perfecţionată nu-şi poate menţine calităţile şi nici nu poate fi ameliorată în continuare decît pe baza existenţei acestei structuri interne pe care o prezintă, pe baza subdiviziunilor ce s-au format în sînul ei.

Subdiviziunile care alcătuiesc structura unei rase sînt *varietatea, linia* şi *familia.*

Varietatea este o subdiviziune a rasei, întîlnită îndeosebi la rasele naturale. *Varietatea este o grupă de animale, care pe lîngă însuşirile comune tuturor indivizilor din rasa respectivă, prezintă şi o serie de particularităţi care le deosebesc de animalele din alte varietăţi din interiorul aceleiaşi rase; varietăţile s-au format în principal, ca urmare a influenţei condiţiilor naturale de mediu.* Nu toate rasele au varietăţi, ci în mod obişnuit rasele vechi, cu arie de răspîndire mai mare. Astfel, rasa de taurine Sură de stepă are mai multe varietăţi, şi anume: moldovenească, dobrogeană, ialomiţeană şi transilvăneană; de asemenea rasa de oi Ţurcană are trei varietăţi, neagră, albă şi brumărie etc.

În afara varietăţilor ce se întîlnesc în cadrul raselor naturale, ca subdiviziuni ale acestora, sînt şi cazuri cînd o varietate nu constituie o subdiviziune a unei rase, ci o subdiviziune a speciei. Astfel de varietăţi sînt formate prin încrucişarea a două sau mai multe rase. Ele pot avea

Scanned with OKEN Scanner

toate caracteristicile unei rase, însă le lipseşte posibilitatea de a se înmulţi fără intervenţia altei rase. Datorită numărului mic de animale pe care le cuprind, aceste varietăţi nu s-ar putea înmulţi decît practicînd împerecheri înrudite, de aceea se recurge la împerecherea animalelor din acea varietate cu animale dintr-o altă rasă sau varietate. Împerecherile cu reproducători din alte rase se fac în cazul acesta şi pentru corectarea anumitor defecte pe care le prezintă aceste varietăţi. În general acestea sînt rase în devenire.

Astfel avem la noi varietatea Nonius, pentru înmulţirea căreia se folosesc armăsari din rasa Pur sînge de galop, iar în ultimul timp Trăpaşi, şi varietatea Gidran, în cazul căreia se folosesc armăsari Arabi sau Pur sînge de galop.

Linia este o subdiviziune a rasei mult mai importantă, care joacă un rol deosebit în acţiunea de ameliorare a raselor. Prin linie se înţelege *o grupă de animale din cadrul unei rase sau varietăţi, creată prin acţiunea conştientă a omului. Ea provine dintr-un strămoş comun, cu care seamănă prin unele caractere principale, caractere care sînt oarecum diferite de ale altor linii din aceeaşi rasă.*

Calităţile unei linii sînt menţinute prin selecţie, prin împerecheri corespunzătoare şi prin metode raţionale de hrănire şi îngrijire. În unele cazuri, pentru formarea şi menţinerea liniilor se foloseşte şi o împerechere înrudită, pentru a fixa mai bine în descendenţă anumite calităţi moştenite de la întemeietorul liniei.

În mod obişnuit, liniile trebuie menţinute maximum 5—6 generaţii, apoi din ele trebuie formate linii noi, care să corespundă mai mult cerinţelor. Acest lucru este posibil numai dacă în cadrul liniei apar reproducători excepţionali, care fiind folosiţi intens la reproducţie, pot da naştere la linii noi, lucru ce se poate realiza îndeosebi prin potrivirea perechilor şi creşterea dirijată a tineretului animal.

Pentru perfecţionarea raselor este absolut necesară formarea liniilor, deoarece ele constituie puncte de plecare în ameliorare.

O importanţă deosebită prezintă formarea mai multor linii neînrudite în cadrul rasei. Acest fapt permite să se aplice „încrucişarea" între linii, fapt care asigură continua sporire a productivităţii şi a vitalităţii animalelor.

În cadrul unei rase crescută într-o anumită unitate sau într-o anumită regiune, trebuie să existe deci mai multe linii, numărul lor fiind determinat de efectivul de animale, de răspîndirea rasei şi direcţia muncii de ameliorare. În mod obişnuit într-o unitate trebuie să existe cel puţin patru sau cinci linii.

Fondatorii de linii, de obicei recordişti cu mare putere de transmitere a caracterelor, pot fi masculi sau femele. Linia, ca subdiviziune a rasei, cuprinde deopotrivă produşii de ambele sexe, iar denumirea ei se face după numele întemeietorului ei. După cum vom vedea în altă parte, creşterea pe bază de linii este unul din principalele mijloace de ameliorare a raselor.

În limbajul zootehnic se foloseşte adesea şi termenul de *familie*, acordîndu-i-se însă semnificaţii diferite.

Scanned with OKEN Scanner

Unii autori dau termenului de familie sensul dat mai sus noţiunii de linie. Aceştia consideră în schimb linia ca fiind formată numai din descendenţi de sex mascul al aceluiaşi progenitor. Practica creşterii pe bază de linii a consacrat însă noţiunii de linie sensul arătat mai înainte. Alţi autori consideră familia ca o grupă de femele cu o origine comună.

În ultimul timp majoritatea autorilor socotesc familia ca o grupă de animale strîns înrudite, provenind dintr-un strămoş comun şi cuprinzînd un număr restrîns de generaţii, de obicei la fiii şi nepoţii (de ambele sexe) progenitorului. În acest fel, familia apare ca o subdiviziune a liniei şi acest lucru uşurează limbajul folosit în tehnica creşterii pe bază de linii şi în lămurirea structurii interne a rasei.

Nici în cadrul varietăţilor, liniilor şi chiar a familiilor nu există însă o omogenitate absolută, ci animalele care le compun prezintă o *variabilitate individuală.*

Analizînd deci în totalitatea ei o rasă, se deosebesc pe de o parte o serie de trăsături caracteristice comune tuturor indivizilor, constituite de caracterele de rasă specifice fiecărei rase, dar şi o variabilitate, atît de grup cît şi individuală, fapt care duce la concluzia că omogenitatea raselor are un caracter relativ.

Constanţa raselor. Dacă se examinează o rasă pe un interval de timp mai scurt pare că într-adevăr ar prezenta o anumită constanţă, în sensul că pentru anumite intervale de timp se constată o asemănare a produşilor din diferitele generaţii.

Dacă se ia în consideraţie situaţia raselor nu numai pentru moment, ci pentru un interval de timp mai îndelungat, se constată că nici stabilitatea lor nu mai apare ca o însuşire absolută, că această constanţă a raselor are un caracter cu totul relativ şi că rasele se transformă, fiind supuse continuu procesului evolutiv.

Transformarea aceasta a raselor, variabilitatea lor în timp, se referă la anumite însuşiri de conformaţie şi constituţie şi la producţie. Dacă ne referim la unele din rasele perfecţionate actuale vedem că în diferitele perioade ale trecutului ele au fost diferite în ceea ce priveşte exteriorul şi producţia. De exemplu, rasa Simmental mai înainte avea o dezvoltare corporală mare, un schelet masiv, o producţie de lapte nu prea mare. Astăzi animalele din această rasă sînt mai mici, dar mai bune producătoare de lapte.

Rasa Olandeză, rasa Schwyz şi alte rase de taurine au suferit de asemenea modificări de-a lungul timpului.

Dacă ne referim, de exemplu, la rasa de oi Merinos, acum un secol această rasă avea o dezvoltare corporală mică, schelet fin, constituţie aproape debilă şi producea lînă suprafină. Dacă privim Merinosul de astăzi, el are o greutate corporală mare, constituţie bună, dă o lînă mai puţin fină însă în cantitate mai mare. Vedem de aici că stabilitatea raselor este cu totul relativă.

Faptul că rasele nu au o stabilitate şi o omogenitate absolută favorizează acţiunea de ameliorare a lor. Se poate constata foarte uşor că rasele cu producţiile cele mai mari sînt destul de heterogene şi variabile, lucru semnalat încă de D a r w i n în lucrările lui.

Scanned with OKEN Scanner

Posibilitatea de ameliorare a raselor omogene este foarte scăzută; acestea au o stabilitate mai mare, un conservatism ereditar mai puternic, fiind deci puţin maleabile şi neputînd fi transformate uşor de către om. Pentru ameliorare este nevoie de rase plastice, care să poată fi modificate în direcţia urmărită.

Heterogenitatea raselor şi relativitatea constanţei lor sînt deci însuşiri utile din punct de vedere zootehnic. Aceste însuşiri însă nu trebuie să aibă un caracter întîmplător. Heterogenitatea raselor trebuie să fie determinată de acţiunea conştientă a omului, care prin anumite condiţii de mediu trebuie să determine apariţia, în sînul unei rase, a unor indivizi care să prezinte unele devieri avantajoase din punct de vedere economic. Mai departe, pe baza selecţiei şi a potrivirii perechilor, asemenea indivizi izolaţi pot să dea naştere unor grupe constituite în sînul raselor, determinînd aşa-numita structură internă a raselor, după cum am văzut mai înainte. Acest lucru trebuie să ducă şi la o transformare dirijată a raselor de-a lungul timpului şi nu la modificări întîmplătoare sau neprevăzute.

Variabilitatea în cadrul raselor. Standardul rasei

Referindu-ne numai la caracterele generale de rasă şi făcînd abstracţie de prezenţa liniilor sau familiilor din cadrul unei rase, am văzut că fiecărei rase îi este caracteristică o oarecare omogenitate.

Aceasta nu înseamnă că toate animalele dintr-o anumită rasă au caractere de rasă absolut identice; la o analiză mai atentă se constată că fiecare individ prezintă anumite abateri de la tipul mediu al rasei, anumite diferenţe individuale, determinate fie de anumite diferenţieri în baza ereditară, fie de condiţiile diferite de mediu în care s-a dezvoltat.

În cadrul raselor se constată deci o anumită variabilitate în privinţa caracterelor de rasă. Această variabilitate se poate referi la unele caractere de rasă a căror stare poate fi exprimată prin cifre. Aşa sînt de exemplu dimensiunile corporale, greutatea corporală, producţia de lapte, procentul de grăsime din lapte, producţia de ouă, greutatea ouălor, producţia de lînă, fineţea fibrelor de lînă, lungimea fibrelor de lînă, densitatea lor pe 1 cm^2, numărul produşilor la o fătare — deci prolificitatea — la speciile multipare etc. Acestea sînt *caractere cantitative* şi analiza variabilităţii lor se pretează la anumite prelucrări matematice foarte utile în aprecierea raselor sau grupelor de animale dintr-o rasă.

Variabilitatea se poate referi şi la anumite caractere de rasă a căror stare nu poate fi exprimată prin cifre, ci printr-o descriere. Aşa sînt, de exemplu, culorile la animale, forma şi direcţia părului, culoarea penajului la păsări etc. Acestea sînt *caractere calitative* şi analiza variabilităţii lor în cadrul unei rase sau unei grupe de indivizi dintr-o rasă este mai dificilă, ea urmînd să fie exprimată tot prin descrieri.

Analizînd cum se prezintă variabilitatea raselor, se constată că în primul rînd ea poate afecta un număr mai mare de indivizi, în sensul că un număr mare de exemplare prezintă o abatere oarecum asemănătoare

Scanned with OKEN Scanner

a caracterelor de rasă. În acest caz este vorba de o *variaţiune colectivă.* Variaţiunile colective pot fi determinate de o serie de factori care acţionează în mod asemănător asupra unei grupe mai mari de indivizi. De exemplu, o grupă de animale, dintr-o rasă se găseşte în anumite condiţii naturale de mediu dintr-o arie geografică oarecare, care determină o modificare a tuturor indivizilor. Este deci o *variabilitate colectivă,* care, în acest caz, se mai numeşte şi *variabilitate regională,* întrucît ea cuprinde indivizi dintr-o anumită regiune geografică, caracterizată prin anumite condiţii naturale de mediu. Alteori condiţiile artificiale de mediu sau anumite metode de ameliorare comune, aplicate unei grupe de animale, pot determina o variabilitate asemănătoare. Şi aceasta reprezintă tot o variabilitate colectivă. Ca atare, se poate deci considera varietăţile, liniile sau familiile din cadrul unei rase ca variaţiuni colective din cadrul rasei respective.

Mergînd mai departe cu analiza, se constată că unii indivizii din aceste grupe prezintă anumite abateri individuale ale unor caractere faţă de ceilalţi indivizi din grupa respectivă.

Aceasta este *variabilitatea individuală,* denumită şi *variabilitate fluctuantă,* întrucît indivizii dintr-o asemenea grupă de vieţuitoare se prezintă sub forma unui şir sau lanţ de variante, care oscilează sau fluctuează între două extreme.

Între aceste extreme indivizii nu sînt repartizaţi însă în mod egal. La un examen amănunţit al indivizilor dintr-o rasă sau dintr-o grupă de animale dintr-o rasă, se constată că majoritatea indivizilor se găsesc situaţi cam la mijlocul acestui lanţ sau şir de variante şi cu cît ne apropiem de cele două extreme ale şirului, numărul de indivizi scade.

Indivizii grupaţi la mijlocul şirului de variaţiuni reprezintă de fapt *media rasei* sau *tipul rasei.* Pentru orientarea lucrărilor de ameliorare a raselor se stabilesc valorile medii pe care trebuie să le aibă principalele caractere de rasă *cantitative* (producţie, dimensiuni corporale, greutate corporală), şi aspectul pe care trebuie să-l aibă principalele caractere *calitative* (culoare, constituţie etc.). Aceasta reprezintă *standardul rasei* care este în fond media sau tipul dorit în care trebuie să se grupeze majoritatea indivizilor din rasa respectivă şi spre care trebuie să tindă lucrările de ameliorare.

De exemplu, standardul pentru taurinele din rasa Bălţată românească prevede, pentru cele patru categorii (clase), următoarele valori minime pentru greutatea corporală (în raport cu vîrsta) şi pentru înălţimea la grebăn (tabelul 11).

De asemenea, pentru vierii din rasa Marele alb, de exemplu, s-au stabilit următoarele valori minime în legătură cu dimensiunile corporale şi în raport cu vîrsta (tabelul 12).

După cum variază caracterele indicate, în plus sau în minus, animalul va fi repartizat la o clasă superioară sau inferioară. Cînd se examinează un animal, se apreciază în raport cu tipul rasei din care el face parte sau cu standardul spre care se tinde în ameliorarea rasei respective, comparînd valorile pe care le prezintă cu tipul sau cu standardul rasei. Natural că acest standard de rasă nu trebuie considerat ca un lucru fix

TABELUL 11

GREUTATEA CORPORALĂ (PE VÎRSTE) ŞI ÎNĂLŢIMEA LA GREBĂN A TAURINELOR DIN RASA BĂLTAŢĂ ROMÂNEASCĂ

Dezvoltarea corporală	Clasa record		Clasa elită		Clasa I		Clasa a II-a	
	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.
Greutatea corporală:								
— la 18 luni, minimum kg	470	370	440	360	420	350	370	300
— la 2 ani, minimum kg	570	440	540	420	510	410	460	360
— la 3 ani la tauri şi în primele 10 zile după prima fătare la vaci, minimum kg	710	500	680	470	650	450	550	400
— la 4 ani la tauri şi în primele 10 zile după a doua fătare la vaci, minimum kg	800	550	760	520	730	500	620	400
— la 5 ani la tauri şi în primele 10 zile după a 3-a fătare la vaci, minimum kg	880	600	840	570	800	550	680	480
Talia, minimum cm	140	130	140	130	140	130	140	130

TABELUL 12

INDICII DEZVOLTĂRII CORPORALE A VIERILOR DE REPRODUCŢIE DIN RASA MARELE ALB

Vîrsta în luni	Lungimea corpului cm				Perimetrul toracic cm			
	Clasa				Clasa			
	Elită	I	II	III	Elită	I	II	III
13	148	138	128	118	139	127	120	108
14	150	140	130	120	141	129	122	110
15	152	142	132	122	143	131	122	112
16	154	144	134	124	145	133	124	114
17	156	146	136	126	146	135	126	116
18	157	147	137	127	147	136	127	117
19	158	148	138	128	148	138	128	118
20	158	148	138	128	148	138	128	118
21	159	149	139	129	149	139	129	119
22	159	149	139	129	149	139	129	119
23	160	150	140	130	150	140	130	120
24—26	160	150	140	130	150	140	130	120
27—29	161	151	141	131	151	141	131	121
30—32	162	152	142	132	152	142	132	122
33 şi peste	163	153	143	133	153	143	133	123

Scanned with OKEN Scanner

şi nemodificabil. În măsura în care animalele dintr-o rasă sînt supuse acţiunii de ameliorare, înseamnă că şi diferiţii indici medii ai rasei suferă o modificare permanentă, o evoluţie continuă.

Analizarea raselor în ansamblu sau analizarea diferitelor grupe de animale dintr-o rasă din punct de vedere al variabilităţii caracterelor cantitative se face cu ajutorul a o serie întreagă de operaţiuni, care constituie în ansamblul lor *statistica variaţiunilor*.

Aclimatizarea şi degenerarea raselor

Una din condiţiile de bază ale activităţii practice în domeniul creşterii animalelor o constituie cunoaşterea temeinică a materialului biologic pe care se lucrează. Numai cunoscînd însuşirile morfologice şi fiziologice caracteristice organismelor animale cu care lucrăm, cunoscînd în special cerinţele acestora faţă de condiţiile de mediu şi modul lor de a reacţiona faţă de diferitele elemente ale mediului, putem acţiona în mod conştient şi pozitiv asupra lor, pentru a le menţine calităţile existente sau pentru a obţine modificările urmărite.

De altfel, diferenţierea indivizilor din aceeaşi specie în mai multe rase a fost o urmare firească şi directă a acţiunii omului, o consecinţă a influenţei unor anumite condiţii — naturale şi artificiale — ale mediului extern. Pentru practicieni deci esenţialul în diferenţierea raselor îl constituie tocmai necesitatea asigurării unui anumit regim de întreţinere, îngrijire şi folosire, caracteristic fiecărei rase şi prin care se urmăreşte tocmai satisfacerea cerinţelor biologice ale fiecărei rase.

Animalele din rase diferite se deosebesc între ele prin anumite caracteristici morfologice şi fiziologice, dar numai prin cunoaşterea acestor însuşiri aparente nu se poate spune că este îndeajuns cunoscută o rasă, ci pentru a lucra cu rasele *este necesară o cunoaştere temeinică a cerinţelor biologice caracteristice fiecăreia dintre ele*. Numai pe baza acestei cunoaşteri se pot satisface cerinţele animalelor din diferite rase, spre a obţine producţii cît mai ridicate, se pot alege pentru fiecare regiune rasele cele mai potrivite, se poate acţiona în mod conştient în ameliorarea raselor sau chiar în transformarea lor, pe baza dirijării condiţiilor de mediu.

Diferitele grupe de animale domestice fiind formate sub influenţa unor anumiţi factori de mediu naturali şi artificiali, sînt adaptate într-o foarte mare măsură la condiţiile în care s-au format. Aceasta înseamnă că pentru a-şi menţine calităţile lor, ele pretind aceleaşi condiţii de mediu în care s-au format şi au vieţuit un oarecare timp.

Adaptarea aceasta nu se referă numai la factorii pe care omul îi poate dirija, cum ar fi hrana sau condiţiile de adăpostire şi îngrijire, ci ea se referă deopotrivă la condiţiile naturale ale mediului, cum sînt clima, relieful regiunii, compoziţia apei şi a solului, fauna şi flora naturală etc. Condiţiile naturale au o foarte mare influenţă asupra animalelor, determinînd anumite particularităţi în dezvoltarea lor corporală şi în desfăşurarea activităţii diferitelor organe şi sisteme funcţionale.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a ne da seama de importanţa influenţei pe care o exercită factorii naturali asupra animalelor este suficient să urmărim acţiunea numai a unui singur factor, cum ar fi temperatura. Astfel, în regiunile călduroase animalele prezintă un alt tip de metabolism decît cele din regiunile reci. În regiunile călduroase, arderile din organism sînt mai reduse, consumul de oxigen este mai mic, necesitatea de hrană mai redusă, datorită faptului că nu se consumă prea multă hrană pentru producerea de căldură. Sîngele are o compoziţie diferită, în primul rînd substanţa uscată din sînge este mai ridicată, glandele sudoripare au o activitate mai mare, respiraţia este mai accelerată etc. În regiunile reci, metabolismul are cu totul alte caracteristici. Arderile în organism sînt mai intense, consumul de oxigen şi de hrană este mai ridicat, circulaţia sangvină mai intensă, respiraţia mai lentă etc. În acelaşi timp se constată şi modificări ale aspectului exterior al animalelor, mai ales prin aceea că învelişul pilos la animalele din regiunile reci este mult mai abundent etc.

Acelaşi lucru se observă dacă se cercetează influenţa altitudinii asupra animalelor. La altitudini mai mari, respiraţia este mai accelerată, cantitatea de hemoglobină creşte, ritmul cardiac este mai accelerat etc.

Acţiunea acestor factori naturali este deosebit de puternică, iar omul nu poate scoate animalele de sub influenţa lor sau le poate scoate numai într-o măsură redusă. Astfel, cu ajutorul adăposturilor omul acţionează într-o anumită măsură asupra temperaturii, dar el nu poate neutraliza complet acţiunea ei. Asupra unor factori, cum sînt presiunea atmosferică, compoziţia solului sau a apei, sau cum sînt relieful geografic, altitudinea, umiditatea şi regimul precipitaţiilor, acţiunea omului este şi mai redusă. De aceea, paralel cu factorii artificiali, factorii naturali joacă un rol deosebit de important în determinarea unor anumite particularităţi caracteristice ale animalelor, în raport cu caracterul acestor factori.

Pe baza acestor acţiuni puternice ale factorilor naturali, la organismele animale au apărut deci, în cursul dezvoltării lor filogenetice anumite caractere morfologice şi fiziologice, adaptîndu-se activ la condiţiile respective. Acest lucru face ca organismele transferate dintr-o regiune în care factorii naturali au anumite particularităţi, într-o altă regiune în care factorii naturali prezintă alte particularităţi, diferite şi neobişnuite pentru ele, să fie nevoite să se readapteze specificului noilor condiţii, reorganizîndu-şi în mod adecvat felul de activitate a diferitelor lor funcţiuni, deci reorganizîndu-şi metabolismul în raport cu noile condiţii de mediu, fapt care duce la modificarea unor anumite particularităţi ale lor.

Aptitudinea pe care o au animalele de a-şi reorganiza activitatea vitală atunci cînd sînt transferate în noi condiţii pedoclimatice, modificîndu-şi diferitele funcţiuni şi, consecutiv, diferitele caractere morfologice, fără a fi stînjenite producţia, vitalitatea şi prolificitatea lor, se numeşte aclimatizare.

Nu orice transferare de animale dintr-o regiune în alta poate fi considerată ca o aclimatizare. Dacă regiunea în care a fost transportat animalul respectiv nu diferă prea mult de regiunea de origine, deci dacă animalul nu este nevoit să-şi modifice diferitele însuşiri, atunci nu se poate spune că are loc o aclimatizare.

Scanned with OKEN Scanner

Cunoaşterea cerinţelor biologice ale raselor are o importanţă deosebită pentru cunoaşterea procesului de aclimatizare.

Printre acţiunile zootehnice mai importante care se duc în prezent în ţara noastră, menţionăm în primul rînd transformarea raselor locale prin încrucişarea lor cu rase ameliorate. Despre principiile care stau la baza acestei acţiuni se va vorbi cînd se va trata problema încrucişărilor. Se desprind însă de pe acum două probleme mai importante legate de această acţiune şi anume problema *alegerii raselor* cu care să se ducă ameliorarea şi problema *aclimatizării* animalelor din rasele cu care se duce acţiunea de ameliorare, animale care în acest caz sînt transferate din regiunea lor de origine, în regiuni cu noi condiţii ale mediului natural.

Alegerea şi zonarea raselor. În problema alegerii raselor trebuie avută în vedere de la început necesitatea concordanţei dintre cerinţele biologice ale raselor şi condiţiile de mediu, fără a scăpa din vedere scopul economic urmărit.

Ţinînd seama de scopul economic urmărit, se alege rasa amelioratoare din grupa de rase care prin producţia principală pe care o dă corespunde acestui scop. În al doilea rînd, din grupa respectivă se alege acea rasă care a fost formată în condiţii de mediu cît mai apropiate de cele din regiunea unde ea urmează a fi crescută şi folosită pentru ameliorare. Desigur că această necesitate a alegerii rasei după condiţiile naturale ale mediului unde va fi transferată face ca primul considerent, cel economic, să aibă un caracter absolut. Se poate întîmpla ca uneori să fim nevoiţi să subordonăm într-o oarecare măsură scopul economic necesităţii de a alege o rasă adaptabilă la noile condiţii ale regiunii. Uneori sîntem în imposibilitate de a găsi o rasă care să satisfacă şi scopul economic şi cerinţele adaptării; în asemenea cazuri se trece la o operaţie mai grea şi mai pretenţioasă: crearea unei rase noi, care să satisfacă amîndouă dezideratele.

În legătură cu stabilirea concordanţei dintre cerinţele biologice ale rasei şi condiţiile de mediu trebuie să se ţină seama nu numai de condiţiile naturale de mediu, ci şi de condiţiile artificiale, cu care se procedează însă diferit. Dacă este necesar să se aleagă rasa după caracterul condiţiilor naturale, aceasta este din cauză că nu pot fi modificate aceste condiţii. În schimb, condiţiile artificiale de mediu — hrana, adăposturile şi îngrijirea, pot fi schimbate şi în acest caz se pune problema ca *acestea* să fie modificate, ele fiind aduse la nivelul şi specificul cerinţelor biologice ale rasei respective şi ale produşilor ei.

Alegerea raselor pentru diferite zone geografice se face în mod coordonat, pe întreaga ţară, şi pentru fiecare specie de animale domestice. Aceasta este acţiunea de *zonare a raselor,* denumită cîteodată impropriu „raionare" a raselor. În fond, repartizarea raselor nu se face pe raioane administrative, ci pe zone geografice caracterizate printr-un anumit tablou pedoclimatic.

Rezultatele alegerii şi zonării raselor sînt concretizate în aşa-numitele *hărţi zootehnice,* în care sînt delimitate zonele de creştere a fiecărei rase în prezent, precum şi perspectivele de răspîndire a unor anumite rase şi în afara zonelor pe care ele le ocupă în prezent.

Scanned with OKEN Scanner

Aclimatizarea raselor. S-ar părea la o primă vedere că rezolvarea justă a primei probleme, a alegerii raselor, antrenează după sine în mod automat rezolvarea problemei aclimatizării. Într-adevăr, s-ar putea spune că o rasă aleasă prin prisma concordanţei cerinţelor şi cu specificul condiţiilor naturale de mediu nu ar trebui să mai aibă dificultăţi din punctul de vedere al aclimatizării. În realitate însă, lucrurile nu stau tocmai aşa. Problema aclimatizării prezintă o importanţă deosebită atît pentru faptul că este greu să se găsească o rasă care, formată în anumite condiţii de mediu, să se adapteze perfect la condiţiile altor regiuni, oricît ar părea de asemănătoare această regiune nouă cu regiunea de origine. În al doilea rînd, cunoaşterea procesului de aclimatizare are o importanţă deosebită pentru faptul că foarte frecvent se pun pe seama dificultăţilor de aclimatizare insuccesele datorite de fapt unei slabe şi necorespunzătoare asigurări a condiţiilor artificiale de mediu.

De aceea este deosebit de util să se cunoască biologia aclimatizării, care în fond nu reprezintă altceva decît importantul proces de adaptare a organismelor la condiţii noi de mediu.

În legătură cu transferul de animale dintr-o regiune în alta interesează în primul rînd *puterea de aclimatizare* a animalelor, care este legată de o serie întreagă de factori.

Astfel, puterea de aclimatizare este mai accentuată la organismele mai tinere, la organismele în creştere decît la organismele adulte. Animalele care şi-au terminat procesul de dezvoltare şi au atins vîrsta adultă sînt mai puţin capabile de a se adapta unor noi condiţii de existenţă. Animalele tinere posedă o putere de adaptare mai accentuată, suportă mai uşor aclimatizarea, adaptîndu-se noilor condiţii, paralel cu parcurgerea procesului de dezvoltare. De aceea, se recomandă ca transferul animalelor să se facă atunci cînd acestea sînt tinere, pentru ca procesul dezvoltării lor să se desfăşoare în noile condiţii de mediu.

Desigur nu se poate considera că aclimatizarea unei rase se realizează într-o singură generaţie. Aclimatizarea este un proces îndelungat, adaptarea organismelor la condiţiile noi de mediu făcîndu-se în decursul mai multor generaţii.

Durata aclimatizării depinde într-o măsură foarte mare atît de diferenţa dintre condiţiile regiunii de origine şi condiţiile noii regiuni, cît şi de gradul de adaptare a animalelor la condiţiile vechii regiuni etc.

Puterea de aclimatizare a raselor variază însă foarte mult şi în raport cu gradul de specializare. Astfel, animalele din rasele cu producţii mixte se aclimatizează mai uşor, iar animalele specializate exclusiv pentru o singură producţie se aclimatizează foarte greu sau pur şi simplu nu se pot adapta la noile condiţii ale regiunii în care au fost transportate.

Puterea de aclimatizare variază de la o specie la alta, după cum animalele respective sînt mai mult sau mai puţin legate de condiţiile naturale. Astfel, animalele din specia porcină, care în condiţii de creştere intensivă sînt foarte puţin supuse influenţei factorilor naturali, se pot creşte uşor în cele mai variate regiuni. În aceeaşi situaţie sînt şi caii de curse, care se pot creşte în orice regiune. Aici nu este atît vorba de o putere deosebită de aclimatizare, ci este vorba de creşterea animalelor

Scanned with OKEN Scanner

respective în condiţii artificiale asemănătoare, fiind sustrase în mare măsură influenţei factorilor naturali. Şi la aceste specii s-a constatat totuşi că atunci cînd influenţa factorilor naturali este mai accentuată, de exemplu cînd în creşterea lor se foloseşte mai mult regimul de păşune, ele suferă oarecare modificări, ca urmare a necesităţii de aclimatizare la noile condiţii de mediu, iar aclimatizarea decurge mai anevoie.

La specia taurină, unde regimul de păşune este un factor necesar, aclimatizarea se face mai dificil şi durează un timp destul de îndelungat. În unele cazuri, cînd diferenţele între condiţiile naturale sînt prea mari, animalele nu se pot aclimatiza. Astfel, încercările de a creşte vaci din rasa Olandeză sau Hereford în unele regiuni din Africa au arătat că aceste rase nu s-au putut aclimatiza, rasa Olandeză degenerînd, iar rasa Hereford suferind o accentuată scădere în privinţa producţiei.

Degenerarea raselor. Un fenomen opus aclimatizării este degenerarea raselor.

Prin degenerarea animalelor dintr-o anumită rasă se înţelege totalitatea modificărilor suferite de organismul animal ce duc la scăderea vitalităţii şi a producţiei lui. Deci ori de cîte ori animalele dintr-o anumită rasă nu se pot aclimatiza într-o regiune, după cîteva generaţii încep să apară semne de degenerare.

Degenerarea raselor este un proces foarte complex, care poate avea la bază mai multe cauze. De foarte multe ori se întîmplă ca anumite rase să degenereze nu din cauză că nu ar avea o putere de aclimatizare corespunzătoare sau din cauza unor diferenţe prea mari între condiţiile naturale ale regiunii de origine şi cele ale regiunii unde ele au fost transferate, cît din cauză că ele nu au condiţiile artificiale necesare. Rasele bune de animale au fost formate pe baza aplicării unor condiţii bune de hrănire şi întreţinere, pe baza selecţiei şi împerecherii judicioase şi se menţin ca atare pe baza asigurării permanente a acestor condiţii. Dacă aceste condiţii nu le sînt asigurate, ele degenerează, iar în acest caz degenerarea nu se datoreşte unei slabe puteri de aclimatizare la condiţiile naturale, ci lipsei condiţiilor artificiale în care a fost creată rasa respectivă.

Degenerarea, oricare ar fi cauza ei, fie incapacitatea de aclimatizare, fie lipsa unor condiţii de creştere corespunzătoare, se manifestă printr-o dezvoltare corporală insuficientă, animalele rămînînd de statură mică, cu scheletul nedezvoltat. Ele se caracterizează prin lipsă de vioiciune, lipsă de rezistenţă la îmbolnăviri şi prin scăderea sau dispariţia producţiei şi prolificităţii ca şi prin toate celelalte semne care indică o slăbire a constituţiei.

Degenerarea animalelor produce mari pagube economice, atît prin pierderea animalelor, cît şi din cauză că indivizii degeneraţi prezintă un mediu prielnic pentru diferiţi agenţi infecţioşi, care în mod obişnuit au o virulenţă mică faţă de organismele normale, dar care, trecînd prin aceste organisme debilitate, îşi exaltează virulenţa, putînd afecta apoi direct organismele normale.

În afara crizei de aclimatizare, degenerarea raselor se mai poate datora şi altor cauze. Cele mai importante din acestea sînt prezentate în continuare.

Scanned with OKEN Scanner

Lipsa unei selecţii riguroase a animalelor de reproducţie. Folosirea la reproducţie a unor animale cu diferite defecte de constituţie şi exterior duce de regulă la o slăbire treptată a constituţiei, precum şi la o degenerare a animalelor. Acest lucru s-a întîmplat, după cum s-a mai amintit cu rasa de vaci Olandeză şi cu rasa de oi Merinos electoral, în a căror selecţie s-a neglijat exteriorul şi constituţia şi s-a luat ca bază numai producţia.

Împerecherea neraţională a animalelor. În primul rînd împerecherile înrudite, aplicate un timp îndelungat şi fără discernămînt, duc în mod sigur la degenerarea animalelor. Un asemenea exemplu oferă, după cum s-a arătat în altă parte, cazul hergheliei daneze Friederiksborg. De asemenea, împerecherea nejustă, în sensul că se împerechează animalele cu defecte analoge, după mai multe generaţii, poate duce la degenerarea unei rase.

Lipsa condiţiilor corespunzătoare de alimentaţie în special în perioada de dezvoltare a organismelor. Prin alimentaţie nu trebuie să se înţeleagă numai cantitatea de hrană, ci şi compoziţia ei. În raţie trebuie să se găsească în cantităţile necesare toate substanţele nutritive. În special lipsa sărurilor minerale şi vitaminelor determină cele mai dese semne de degenerare. Natural că şi semnele degenerării se accentuează cu atît mai mult cu cît starea de lipsă durează mai multe generaţii.

Lipsa condiţiilor corespunzătoare de adăpostire. Adăposturile neigienice, întunecoase, umede, reci, lipsite de ventilaţie şi mai ales lipsa de spaţiu, aglomerările, contribuie la degenerare, în special la animalele tinere, în curs de dezvoltare.

Folosirea iraţională a animalelor. Extenuarea animalelor, prin supunerea la munci grele sau exploatarea excesivă în cazul celorlalte feluri de producţie, folosirea lor la reproducţie înainte de a fi ajuns la un anumit punct procesele de creştere şi de dezvoltare, duc totdeauna la o degenerare a animalelor după mai multe generaţii.

Semnele degenerării raselor pot fi foarte diferite. La început desigur că ele sînt mai şterse, dar se accentuează din generaţie în generaţie dacă nu se iau măsuri de remediere a factorilor care au determinat apariţia lor.

Primele semne ale degenerării se exteriorizează prin aceea că animalele nu mai ating dimensiunile şi greutatea corporală caracteristice rasei din care fac parte. Totodată, capacitatea lor productivă scade în mod simţitor. Concomitent cu aceasta se poate constata o slăbire a rezistenţei organismelor, atît faţă de agenţii infecţioşi, cît şi faţă de condiţiile mai aspre ale mediului înconjurător.

Dacă factorii care au determinat apariţia semnelor degenerării continuă timp de mai multe generaţii, semnele degenerării încep să se accentueze. Pe lîngă aspectele arătate mai sus, care continuă să se agraveze, apar tulburări în funcţiunea reproducţiei, iar fecunditatea şi prolificitatea scad. De asemenea, încep să apară, din ce în ce mai evident, defecte de constituţie şi de exterior.

Dacă nici de data aceasta nu se iau măsuri de îndepărtare a cauzelor care provoacă semnele degenerării, se poate ajunge la o degradare şi o pierdere a materialului respectiv.

Scanned with OKEN Scanner

Semnele degenerării pot apărea şi sub formă izolată, afectînd mai ales la început o singură însuşire, un singur organ sau o singură regiune a corpului, dar cel mai adesea ele se reflectă în întregul complex de însuşiri ale organismului.

Mijloacele de prevenire a degenerării raselor şi de îndreptare atunci cînd apar semnele ei constau în îndepărtarea cauzelor care o determină. O selecţie justă, făcută pe baza unei aprecieri complexe a animalelor, urmată de justa potrivire a perechilor, asigurarea de condiţii optime de hrănire, întreţinere şi îngrijire a animalelor, în special în perioada de dezvoltare, precum şi folosirea raţională a animalelor adulte, reprezintă mijloacele principale de prevenire a degenerării raselor şi de îndreptare a semnelor ei, atunci cînd ele ar apărea în crescătorie.

Pentru a putea preîntîmpina degenerarea este necesar să se urmărească cu atenţie şi să se depisteze din timp primele semne care ar indica apariţia ei. Trebuie apoi analizate cauzele care au determinat apariţia acestor semne şi luate măsuri pentru înlăturarea lor. Aceasta cere însă o temeinică cunoaştere a însuşirilor normale ale rasei respective, deoarece numai în acest fel se pot semnala din timp eventualele devieri de la tipul normal morfologic şi fiziologic al rasei. De asemenea, pe baza cunoaşterii cerinţelor biologice ale rasei faţă de condiţiile naturale şi artificiale de mediu, se pot stabili cauzele devierilor şi se pot lua măsuri de îndreptare.

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA II

Creşterea tineretului animal

Bazele biologice ale creşterii şi dezvoltării

Organismele adulte, cu toate caracteristicile lor morfologice şi fiziologice, reprezintă rezultatul final al interacţiunii a două categorii de factori şi anume: factorii din baza ereditară, moşteniţi de la părinţi şi care se găsesc în celula iniţială, în zigot, în stare de „posibilităţi de dezvoltare", şi factorii de mediu în care are loc dezvoltarea organismului, condiţiile în care se produce transformarea „posibilităţilor de dezvoltare" în însuşiri morfo-fiziologice concrete.

Dezvoltarea organismelor porneşte de la o anumită bază structurală, care determină „scheletul" pe care se realizează această dezvoltare. Forma finală a caracterelor şi însuşirilor unui organism, şi ca atare, organismul ca un întreg, este determinat de această bază structurală, asupra căreia condiţiile mediului extern îşi exercită influenţele lor. De aceea se spune în mod just că organismele vii sînt rezultatul interacţiunii dintre baza ereditară şi condiţiile mediului în care are loc procesul dezvoltării acestei baze.

În această interacţiune uneori predomină factorii din prima categorie, alteori cei din a doua. În unele cazuri predomină baza ereditară, iar acţiunea condiţiilor de mediu este mai puţin simţită. Se spune că asemenea organisme au un conservatism ereditar accentuat, au o ereditate mai consolidată. În alte cazuri mediul are o influenţă mai mare asupra caracterului dezvoltării: se spune că aceste organisme au ereditatea zdruncinată. Se va arăta în capitolele următoare în ce împrejurări apare un caz şi în ce împrejurări celălalt şi de asemenea se vor arăta mijloacele prin care putem face ca în dezvoltare să predomine unul din factori — baza ereditară de exemplu — sau celălalt factor — mediul în care are loc dezvoltarea.

De altfel, la acelaşi organism, unele însuşiri sînt mai puternic influenţate de factorii de mediu în dezvoltarea lor, pe cînd altele sînt mai puţin.

Scanned with OKEN Scanner

Astfel, de exemplu, la vaci, capacitatea de a produce lapte mult depinde în mare măsură de condițiile de mediu în care s-a dezvoltat și este folosit organismul respectiv, pe cînd procentul de grăsime din lapte, este determinat mai mult de factorii legați de baza ereditară.

Lucrările de genetică din ultimele decenii au reușit să stabilească la majoritatea caracterelor economic-utile, proporția în care ele sînt determinate de factorii de ordin genetic și de condițiile mediului exterior, exprimînd determinarea genetică prin așa-numitul *coeficient de ereditare*, notat de regulă cu simbolul h^2. Acest lucru prezintă o importanță deosebită pentru orientarea lucrărilor de creștere și ameliorare a animalelor, deoarece ne arată că dezvoltarea unor însușiri productive, cu coeficientul de ereditare scăzut, se realizează în mare măsură prin asigurarea unor condiții de mediu optime, în timp ce în dezvoltarea altora, cu coeficientul de ereditare ridicat, trebuie să se pună un accent deosebit pe corectitudinea lucrărilor de selecție și potrivirea perechilor.

Aceste probleme își vor găsi o expunere mai largă la partea care se ocupă cu ameliorarea; dacă am atras atenția asupra lor și aici, este pentru că procesul de creștere a tineretului animal constituie una din verigile importante ale ameliorării.

Procesele ce stau la baza transformării în organism adult a zigotului format prin fecundare, procese deosebit de complexe, sînt desemnate, de regulă, cu denumirea de *ontogeneză*.

În drumul parcurs de un organism viu de la stadiul de zigot pînă la forma adultă se deosebesc în general două categorii de fenomene biologice. În primul rînd se constată că organismul viu trece prin o serie de etape succesive calitativ deosebite, a căror trăsătură caracteristică este *diferențierea treptată a părților, organelor și sistemelor funcționale ce alcătuiesc organismul adult ca un tot unitar*, fenomene cunoscute sub numele de *dezvoltare*. În al doilea rînd, paralel cu diferențierea calitativă a părților constitutive are loc un proces de *sporire a masei corpului viu*, de mărire a dimensiunilor și greutății corpului, fenomen ce poartă denumirea de *creștere*.

Studiul proceselor de creștere și dezvoltare prezintă o importanță deosebită atît din punct de vedere practic, cît și din punct de vedere teoretic.

Importanța practică a acestui studiu constă în faptul că pe baza cunoașterii modului de desfășurare a acestor procese, pe baza cunoașterii factorilor care le determină și le condiționează, se poate interveni și influența desfășurarea lor într-o anumită direcție dorită.

Pornind de la ideea că organismele animale, așa cum se prezintă la vîrsta adultă, reprezintă rezultatul interacțiunii dintre baza ereditară și condițiile de mediu în care se desfășoară ontogeneza, se vede că, în ultima analiză, calitatea organismelor adulte se poate realiza în mod dirijat în două momente. Primul moment îl reprezintă obținerea unei anumite baze ereditare și el se realizează practic cu ajutorul selecției și potrivirii perechilor parentale. Al doilea moment îl reprezintă dirijarea procesului de dezvoltare a acestei baze ereditare într-un anumit fel, prin intermediul condițiilor de mediu. Dintre aceste două momente apare clar că al doilea este deosebit de important, întrucît, în timp ce în primul moment se creează

Scanned with OKEN Scanner

numai „premisele" necesare pentru obținerea organismelor dorite, deci numai „posibilitățile" obținerii unor însușiri superioare, în momentul al doilea se realizează în mod concret aceste însușiri.

Din aceasta decurge importanța deosebită pe care o prezintă cunoașterea proceselor de creștere și dezvoltare. De modul în care organismele animale parcurg aceste procese depinde în cea mai mare măsură păstrarea integrală și creșterea pînă la vîrsta adultă a tuturor produșilor obținuți, deci depinde realizarea sarcinilor de mărire a efectivelor animale; totodată de aceasta depinde și realizarea, la animalele adulte, a celor mai importante din calitățile lor economice utile și biologice ca: putere productivă, rezistență, constituție, sănătate etc.

Urmărirea creșterii se face și în anumite scopuri organizatorice. Astfel, pe baza cunoașterii modului cum trebuie să se desfășoare procesul creșterii tineretului la diferite specii de animale și în cadrul speciilor la diferite rase, se poate efectua planificarea desfășurării acestui proces, se poate face repartizarea de sarcini concrete pe îngrijitori, pe brigăzi și ferme, și se pot stabili precis rațiile alimentare pentru o normală desfășurare a creșterii etc.

Urmărind în mod periodic procesul creșterii, se poate vedea dacă se realizează în condiții normale indicii de plan, dacă la fiecare individ acest proces se desfășoară în mod corespunzător conform tipului de creștere caracteristic pentru specia și rasa din care fac parte. De asemenea se poate vedea dacă există deficiențe în realizarea acestui proces, putînd astfel să se ia măsuri din timp și să se preîntîmpine eventualele pierderi.

Importanța teoretică a studiului proceselor de creștere și dezvoltare se reflectă îndeosebi în sprijinul pe care datele acestui studiu îl oferă aprofundării și cunoașterii juste a problemelor eredității și variabilității ei. În legătură cu aceasta s-au dezvoltat în ultimul timp o serie întreagă de ramuri noi ale geneticii, cum sînt genetica embriologică sau ontogenetica, genetica fiziologică, genetica biochimică, ș.a. Desigur că lămurirea proceselor intime ce duc la formarea organismelor adulte ce provin de la o celulă — de la zigot — va oferi noi mijloace de orientare mai eficientă a activității practice. Totodată, pe baza studierii problemelor eredității și variabilității, în strînsă legătură cu procesul dezvoltării organismelor, cu natura biologică a acestui proces, cu factorii care-l determină și condiționează se poate asigura dezvoltarea studiului geneticii pe baze materialiste și se pot trage mai departe concluzii practice valoroase.

Esența fenomenelor de creștere și dezvoltare

Ontogeneza este unul din procesele caracteristice, specifice materiei vii. Organismele vii, îndată după formarea lor, suferă o serie de transformări pînă ce ating dimensiunile, forma și structura indivizilor adulți din care provin. Acesta este procesul ontogenezei și el nu are loc decît atunci cînd mediul înconjurător poate asigura cerințele specifice cerute de organismul respectiv. *Ontogeneza are la bază proprietatea pe care o au elementele constitutive ale organismelor de a se autoreproduce.*

În acest proces au loc două fenomene biologice calitativ deosebite și anume o autoreproducere a celulelor organismului care dau naștere unor celule asemănătoare, din care deci nu rezultă decît o sporire a masei și a greutății organismului, deci o sporire cantitativă și acesta este procesul de creștere. Paralel cu acesta are loc o autoreproducere în care celulele dau naștere unor elemente ce nu mai seamănă cu ele, care sînt diferențiate calitativ de elementele inițiale, ducînd la formarea diferitelor părți constitutive ale indivizilor adulți și acesta este procesul *dezvoltării.*

Reproducerea unor elemente asemănătoare de către fiecare celulă, de fiecare moleculă a corpului viu reprezintă deci creșterea corpului, practic, prin creșterea corpului înțelegîndu-se deci mărirea greutății lui, mărirea volumului.

Trecerea organismului prin diferite etape de transformări calitative de la zigot pînă la vîrsta adultă, deci întregul lanț de transformări prin care trec organismele pînă ce devin asemănătoare cu indivizii din care ele provin se numește dezvoltare.

În cursul dezvoltării nu există deci numai o sporire cantitativă a masei organismului, ci în dezvoltare se petrec toate schimbările calitative necesare atingerii formei finale, capabile să dea naștere altor forme asemănătoare, capabile deci să se înmulțească.

Cele două fenomene, creșterea și dezvoltarea, pe lîngă că reprezintă noțiuni diferite, *pot să se desfășoare* în mod diferit. Din punct de vedere al posibilităților ce pot exista în ritmul desfășurării acestor fenomene, se deosebesc, în general, patru posibilități și anume:

— o creștere rapidă a organismului și o dezvoltare înceată;
— o creștere lentă și o dezvoltare rapidă;
— o creștere rapidă și o dezvoltare tot rapidă a organismului;
— o creștere lentă și o dezvoltare tot lentă a organismului.

În primul caz există o creștere rapidă, deci o sporire rapidă a masei organismului, în timp ce parcurgerea ciclului vital, desfășurarea schimbărilor calitative, atingerea vîrstei adulte, deci dezvoltarea, are un ritm lent. În unele cazuri acest mod de desfășurare a celor două fenomene este dorit de noi, cum ar fi cazul culturilor de plante furajere sau cazul animalelor crescute pentru carne și grăsime.

În al doilea caz, sporirea masei organismului are loc în mod lent, în schimb parcurgerea ciclului vital, respectiv dezvoltarea, se desfășoară rapid. Acest mod de desfășurare se întîlnește de exemplu la rasele de vaci specializate în vederea producției de lapte, sau în cazul raselor de găini ouătoare, cînd nu se urmărește obținerea unui corp prea masiv.

În al treilea caz, atît creșterea cît și dezvoltarea au un ritm rapid. Acesta este cazul raselor precoce de animale, care în general sînt dorite în practica zootehnică.

În al patrulea caz, atît sporirea masei corporale, cît și parcurgerea dezvoltării se desfășoară în mod lent; aici se grupează rasele tardive, care au o valoare economică mai redusă.

Ritmul creșterii și dezvoltării este legat însă atît de baza ereditară, de ceea ce moștenesc produșii de la părinți, cît și de condițiile mediului extern. Condițiile necesare unei dezvoltări rapide nu sînt însă aceleași

Scanned with OKEN Scanner

cu cerințele necesare unei creșteri rapide și invers, și aceasta nu numai din punct de vedere al intensității factorilor, ci și din punct de vedere al naturii lor, după cum se va vedea mai departe.

Schimbarea cerințelor față de mediu în raport cu stadiul de dezvoltare ontogenetică. Organismele vii cer pentru existența și dezvoltarea lor condiții diferite. Aceste cerințe s-au format în decursul generațiilor anterioare ale organismului, pe baza acomodării lor la diferitele condiții de mediu, în decursul dezvoltării filogenetice. În afară de aceasta, fiecare organism viu prezintă, în diferitele etape ale dezvoltării lui, cerințe diferite față de mediu, fiecărei etape a dezvoltării corespunzîndu-i alte cerințe. Acest lucru a fost descris de către T. L. Lîsenko, la plante, dezvoltîndu-se cunoscuta teorie a „dezvoltării organismelor în stadii".

După această teorie dezvoltarea organismelor constă deci din succesiunea de stadii distincte și deosebite calitativ prin cerințele organismului față de mediu și care au fost denumite *stadii de dezvoltare*. Stadiile de dezvoltare nu trebuie confundate cu diferitele faze morfologice prin care trec organismele în cursul dezvoltării lor. Stadiile de dezvoltare nu se deosebesc unele de altele numai prin aspecte morfologice diferite, ci ele se deosebesc prin *caracterul cerințelor organismului față de condițiile de mediu.*

Dacă însă în regnul vegetal această problemă a fost clarificată prin arătarea stadiilor ce stau la baza procesului dezvoltării plantelor, la organismele animale problema desemnării și delimitării stadiilor nu este complet elucidată și ea mai are nevoie de studii minuțioase.

Structura complexă a corpului organismelor din regnul animal, complexitatea raporturilor lor cu mediul extern și de asemenea caracterul complicat al dezvoltării organismelor animale, fac ca această problemă să nu fie atît de ușor de rezolvat.

Pornind de la ideea că trăsătura caracteristică a stadiilor de dezvoltare o constituie specificul cerințelor față de mediu pe care organismul le prezintă în etapa respectivă de dezvoltare, o serie de cercetători au emis unele ipoteze privitoare la animalele domestice.

Periodizarea dezvoltării la animalele domestice

Dat fiind caracterul extrem de complicat al organizării corpului la animale, prezența unui complex de organe și sisteme funcționale care se schițează, se dezvoltă și încep să funcționeze în etape diferite ale dezvoltării organismului, este probabil ca problema stadialității să găsească o aplicare mai justă pe baza analizării treptelor de formare *a fiecărui organ sau aparat funcțional în parte,* fără a pierde totuși din vedere dezvoltarea organismului ca un întreg și fără a ignora principiul darwinist al dezvoltării corelative.

Este clar că atunci cînd vorbim de transformarea dirijată a eredității sau de creștere dirijată a organismelor, ne referim la transformarea și dirijarea anumitor organe, a anumitor sisteme funcționale sau a anumitor grupe de organe și aparate. Astfel, de exemplu, ne interesează o anumită

Scanned with OKEN Scanner

dezvoltare a aparatului locomotor la animalele de muncă, a glandei mamare la vacile de lapte, a pielii și producțiilor ei la oile de lînă, a aparatului digestiv la rasele de carne etc. Ca atare, ne interesează în mod concret modul de formare al acestor aparate, „treptele de concretizare" a acestora, ne interesează deci procesul dezvoltării lor. Numai cunoscînd momentul cînd se schițează primordiile cutărui sau cutărui organ, cunoscînd factorii care condiționează formarea și dezvoltarea lui vom putea interveni să dirijăm procesul formării lor.

Cunoașterea cerințelor specifice pe care le prezintă organismele vii în diferitele etape de dezvoltare interesează deci în legătură cu posibilitățile de influențare a dezvoltării. Aceste cerințe trebuie să se refere îndeosebi la factorii externi cu care se poate influența fiecare etapă a dezvoltării, factorii față de care organismele sînt „sensibile" și pot fi influențate în dezvoltarea lor.

Ținînd seama de acest lucru, s-a analizat care sînt perioadele care în dezvoltarea organismelor animale se caracterizează prin raporturi calitativ diferite față de mediul extern.

În primul rînd atît la păsări cît și la mamifere se constată prezența a două faze de dezvoltare complet diferite. Dezvoltarea în interiorul oului la păsări, respectiv dezvoltarea intrauterină la mamifere, și a doua fază, dezvoltarea după ecloziune la păsări, respectiv după naștere la mamifere.

Fiecare din aceste faze cuprinde mai multe perioade și etape de dezvoltare. Astfel, prima fază cuprinde perioadele și etapele arătate în tabelul 13, fiecare avînd anumite caracteristici legate de hrană și respirație.

Cunoașterea etapelor de dezvoltare embrionară la păsări și a caracteristicilor acestora a fost folosită pentru stabilirea regimului de incubație, adică pentru reglarea principalilor factori care condiționează dezvoltarea în perioada de incubație — temperatura, umiditatea, ventilația etc. — fapt care a prilejuit ridicarea procentului de pui eclozionați și o mai bună dezvoltare a acestora.

De asemenea, cunoașterea etapelor de dezvoltare în perioada intrauterină la mamifere, ne ajută să stabilim regimul adecvat de hrănire și întreținere a femelelor gestante, în vederea obținerii unor produși cît mai bine dezvoltați.

În faza ulterioară de dezvoltare, după ecloziune la păsări și după naștere la mamifere, toate organele și aparatele sînt prezente: urmează mai mult o creștere a lor și o continuare a proceselor de dezvoltare ale aparatului reproducător, care se termină o dată cu atingerea maturității sexuale.

La mamifere de exemplu, dezvoltarea intrauterină se termină prin expulzarea fătului la un anumit termen. Din acest moment organismul vine în contact cu condiții de mediu foarte diferite de cele anterioare. El a rupt legăturile pe care le avea cu organismul matern în stadiul intrauterin și acum s-au instituit astfel de legături cu acesta. În această fază prof. P. Voloskov consideră că se pot deosebi de asemenea mai multe etape, în raport cu legăturile cu mediul, cu felul de hrănire etc. Cea mai importantă din aceste legături în prima etapă o constituie hrănirea fătului

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 13

ETAPELE DEZVOLTĂRII LA PĂSĂRI ÎNAINTE DE ECLOZIUNE ȘI LA MAMIFERE ÎN FAZA PRENATALĂ

(după B. S. Matveev)

Perioade	Etape	Păsări			Mamifere		
		Caracteristici	Zile de incubație		Caracteristici	Zile de dezvoltare intrauterină	
			Găină	Rață		Taurine	Iepuri
Ovulară	1	Hrănire și respirație intracelulară	—	—	Hrănire și respirație intracelulară (fecundarea și segmentarea)	0—7	0—4
Embrionară	1	Hrănire și respirație osmotică din gălbenuș	1—2		Hrănire și respirație exogenă prin trofoblast	8—19	4—7
	2	Circulație sangvină, în gălbenuș, hrănire endogenă, respirație gălbenuș	3—5	1—9	Hrănire și respirație mixtă (trofoblast+circulație vitelină)	20—22	7—9
	3	Respirație mixtă (vitelus+alantoidă). Hrănire endogenă	6—7		Hrănire și respirație mixtă (trofoblast+polul vascular al alantoidei)	23 – 29	10—12
Prefetală	1	—			Hrănire și respirație mixtă (trofoblast+alantochorion cu cotiledoane izolate)	30—34	
	2	Respirație *alantoidă* (ne închisă complet) Hrănire endogenă	8—10	10—16	Hrănire și respirație prin cotiledoane primitive (alantochorionul din cornul gestant)	35—50	13 – 16
	3	Respirație alantoidă (închisă) Hrănire endogenă	11—12	—	Hrănire și respirație prin cotiledoanele placentei (alantochorionul din ambele coarne)	51—60	17—18
Fetală	1	Dirijarea albuminelor spre gură. Respirație alantoidă	13—19	17 – 24	Hrănire și respirație prin epiteliul corial al placentei	61—120	
	2	Atragerea gălbenușului în stomac. Respirație alantoido-pulmonară	20—21	25—28	Hrănire și respirație sindesmochorială placentară	120—122	19—30
	3	Ciocnirea. Schimbarea circulației sangvine și respirației	21	28	Fătarea. Schimbarea circulației sangvine și respirației	220	30

cu colostrul matern. De aici și denumirea dată acestei etape de etapă colostrală. Noile condiții de mediu determină o reorganizare profundă a întregului complex de procese vitale din organism. Raporturile cu diferiți factori de mediu nu se mai fac prin intermediul organismului matern ci direct, prin intermediul sistemului nervos propriu. Acum influențarea organismului cu diferiți factori de mediu se poate realiza direct. În faza colostrală organismul se caracterizează printr-o slabă putere de rezistență față de agenții patogeni, apărarea realizîndu-se tot prin intermediul colostrului, care are un rol important în acest sens.

Etapa următoare este etapa de creștere, caracterizată prin slăbire treptată și apoi ruperea legăturilor tînărului organism cu organismul matern. În această etapă schimbul de substanțe în organism se intensifică și acum este momentul cel mai potrivit pentru a interveni în vederea modificării organismelor în direcția dorită de noi.

Urmează apoi etapa marcată de maturizarea sexuală, cînd sub influența glandelor cu secreție internă încep să se dezvolte caracterele sexuale primare și secundare și cînd apare instinctul genezic. Maturizarea sexuală se termină în momentul în care animalele au devenit capabile să procreeze. Este drept că creșterea animalelor continuă și în această etapă, dar cu o intensitate mai mică decît în cea anterioară.

Stabilirea perioadelor ontogenetice caracterizate prin anumite cerințe specifice față de condițiile de mediu are, desigur, o importanță practică deosebită, în măsura în care ne ajută la asigurarea cerințelor necesare fiecărei etape a ontogenezei, care să asigure obținerea unor produși valoroși.

Importante, din acest punct de vedere, sînt și lucrările lui J. Hammond și colab. care caută să stabilească legătura dintre diferitele faze ale ontogenezei și țesuturile sau părțile corpului care au o intensitate de creștere mai mare în fiecare fază. Astfel Hammond (1958) inspirat de Winters (1948) deosebește, la mamifere, în perioada prenatală trei stadii:

a) stadiul de ou sau de blastocit, cînd hrănirea se face din rezervele viteline sau din secrețiile uterului,

b) stadiul embrionar, caracterizat prin creșterea placentei și a lichidelor foetale,

c) stadiul fetal, cînd are loc o creștere a fetusului.

Perioada postnatală nu mai este subîmpărțită în mai multe stadii, dar se precizează că și în această perioadă există diferențe în legătură cu intensitatea de creștere a țesuturilor și părților corporale.

Intensitatea de creștere diferită pe care o au diferitele țesuturi sau părți ale organismului reiese din cercetările făcute în condiții de hrănire insuficientă sau abundentă, cînd repartiția substanțelor nutritive nu este uniformă pentru toate țesuturile.

Așa de exemplu, în stadiile timpurii ale gestației, în stadiul embrionar, majoritatea substanțelor nutritive din sînge sînt folosite pentru creșterea encefalului și a sistemului nervos central, după care urmează scheletul, mușchii și, la sfîrșit, țesutul adipos. Dacă are loc o scădere a nivelului substanțelor nutritive din sînge, țesutul adipos nu mai primește nimic,

Scanned with OKEN Scanner

sau poate chiar să restituie din ceea ce primise. În acest fel se asigură aprovizionarea țesutului osos, într-o măsură mai mică, dar mai ales a sistemului nervos central.

O gradație asemănătoare se constată și în etapele mai tîrzii ale gestației și chiar după fătare. În aceste prime perioade scheletul are intensitatea de creștere cea mai mare, urmat îndeaproape de țesutul muscular, în timp ce țesutul adipos urmează într-o fază mult mai tîrzie.

După P a l s s o n (citat de H a m m o n d) succesiunea intensității creșterii diferitelor țesuturi și părți ale corpului este:

a) cap, encefal, fluier, grăsimea renală
b) gît, oase, tibia, grăsimea intermusculară
c) torace, mușchi, femur, grăsimea subcutană
d) șale, crupă, grăsimea intramusculară.

Natural, nu trebuie să considerăm această succesiune ca ceva absolut. Intensitatea de creștere a diferitelor părți se interpătrunde și se condiționează reciproc. Prin evidențierea acestei succesiuni se trag însă o serie de concluzii valoroase pentru practică. Astfel, insuficiențele de hrană în primele faze stînjenește creșterea scheletului, iar osificarea cartilagiilor de creștere face ca ceea ce nu s-a realizat în perioada respectivă să nu se poată recupera nici tîrziu. Același fenomen se petrece și cu țesutului muscular; insuficiențele de hrană în perioadele de creștere intensivă a mușchilor determină rămînerea lor nedezvoltată iar supraalimentația ulterioară duce la formarea de depozite de grăsime și compensează puțin creșterea masei musculare.

Este de asemenea interesantă observația lui J o u b e r t (1956) care arată că creșterea țesuturilor și a părților corpului se realizează în primele faze prin multiplicarea celulară și în fazele tîrzii prin creșterea celulelor. Acest lucru explică în bună măsură faptul că rămînerea în urmă a creșterii unor animale tinere, ca urmare a unei hrăniri insuficiente, nu poate fi recuperată total în etapele următoare, chiar dacă se administrează o hrănire abundentă. Cu această problemă, foarte importantă din punct de vedere practic, ne vom ocupa mai departe.

*

Rezumînd cele arătate mai sus, se poate vedea că în privința ontogenezei organismelor există o serie de legi biologice generale, comune plantelor și animalelor, și o serie de legi particulare, caracteristice fiecărui regn.

Printre legile generale care guvernează procesul dezvoltării cele mai importante sînt următoarele:

a) Organismul viu ca un întreg, precum și diferitele lui proprietăți morfologice și fiziologice sînt rezultatul final al procesului de dezvoltare a bazei ereditare a organismului respectiv, în anumite condiții de mediu. Ontogeneza este rezultatul interacțiunii dintre baza ereditară și condițiile de mediu în care ea se desfășoară. Ea reprezintă deci concretizarea (realizarea) posibilităților interne de dezvoltare aflate în baza ereditară în stare potențială, concretizare ce are loc în anumite condiții de mediu.

Scanned with OKEN Scanner

b) Creşterea şi dezvoltarea reprezintă noţiuni diferite, care se pot desfăşura în ritm diferit şi cer condiţii diferite pentru realizarea lor.

c) Ontogeneza este compusă din mai multe etape ce se diferenţiază prin cerinţe diferite faţă de mediu. Nesatisfacerea cerinţelor unui stadiu face imposibilă trecerea la stadiul următor, deci încetineşte sau chiar opreşte procesul dezvoltării.

d) Dezvoltarea ontogenetică se găseşte într-o strînsă legătură cu dezvoltarea filogenetică; ontogenia se prezintă ca o reflectare a filogeniei, astfel că studiul dezvoltării individuale trebuie făcut prin prisma cunoaşterii istorice a organismelor respective.

În afara acestor legi generale privitoare la procesul dezvoltării, regnul animal are o serie de particularităţi specifice.

În general, procesul dezvoltării are la organismele animale un caracter mult mai complex decît la cele vegetale şi în scara sistematicii zoologice el prezintă forme foarte variate; între formele pe care le îmbracă acest proces la organismele inferioare şi la cele superioare există diferenţe mult mai mari în regnul animal decît în regnul vegetal. Rezultatul final al dezvoltării ovulului la animale — organismul adult — este mult mai complex decît la organismele vegetale, de aceea şi căile de atingere a acestui rezultat sînt mai complicate. Ca urmare şi studiul acestui proces este mai complicat la regnul animal decît la regnul vegetal. Printre cele mai importante particularităţi ale dezvoltării la animale semnalează:

— în cadrul dezvoltării, la organismele animale există două perioade bine delimitate: embrionară şi postembrionară, cuprinzînd şi ele mai multe stadii şi etape diferite;

— schiţarea tuturor organelor la organismele animale are loc în perioada embrionară, deşi nu toate organele îşi încep activitatea în această perioadă;

— perioada embrionară — fie că e vorba de păsări sau de mamifere — se caracterizează prin condiţii de mediu relativ constante şi greu de influenţat, mediul uterin la mamifere ca şi foiţele embrionare şi rezervele viteline din ou la păsări realizînd această constanţă relativă;

— coordonarea proceselor de creştere şi dezvoltare în perioada postembrionară la organismele animale fiind guvernată de complexul neurohormonal, factorii de mediu acţionează şi influenţează dezvoltarea prin intermediul acestui complex.

Acestea sînt principalele particularităţi ale procesului dezvoltării la organismele animale, de care trebuie să ţină seamă în studiul şi cercetarea acestui proces. Adăugate la legile generale, ele ajută la dirijarea dezvoltării, la modificarea tipului după care acest proces se desfăşoară, în raport cu cerinţele practicii.

Creşterea corporală la tineretul animal

Studiul procesului dezvoltării, după cum s-a arătat, are mai mult o importanţă teoretică sau mai bine zis, el are o importanţă practică indirectă, în sensul că, pe baza cunoaşterii biologiei dezvoltării se pot în-

Scanned with OKEN Scanner

țelege mult mai bine fenomenele eredității și variabilității, și se pot găsi mijloacele practice de acționare în vederea ameliorării animalelor din generație în generație.

O aplicare practică directă prezintă studiul creșterii corporale a tineretului animal, întrucît acesta servește la stabilirea tehnicii creșterii tineretului la diferitele specii de animale domestice.

Procesul creșterii se găsește într-o legătură indisolubilă cu procesul dezvoltării. Diferențierea calitativă a părților constitutive ale corpului este o urmare directă a creșterii masei organismului viu. Creșterea duce, între altele, la modificarea raporturilor reciproce ale părților constitutive ale corpului și ca atare la noi procese morfo-genetice. S-a constatat de altfel că există o alternare între perioade în care predomină o creștere intensivă, cu perioade în care predomină procesele de diferențiere și în care creșterea este mai puțin intensivă.

În legătură cu procesul creșterii la animalele domestice trebuie să cunoaștem în primul rînd mijloacele prin care se urmărește dinamica creșterii la tineretul animal și modul de apreciere a creșterii. Trebuie studiate apoi legile generale ale creșterii și anumite particularități ale acestui proces la tineretul animal și, în continuare, factorii care influențează creșterea și modul lor de acționare, pentru a trage anumite deducții în legătură cu dirijarea procesului de creștere la animalele domestice.

Metodele de studiere și urmărire a creșterii corporale la animalele domestice

Urmărirea procesului de creștere corporală se poate face în practică, numai în perioada postnatală și în acest scop se poate executa:

— *determinarea periodică a greutății corporale;*

— *determinarea periodică a dimensiunilor corporale,* respectiv executarea așa-numitelor *măsurători de creștere.*

Practic, cel mai adesea urmărirea creșterii se face numai pe baza evoluției greutății corporale a produșilor, ceea ce dă informații deosebit de prețioase în legătură cu satisfacerea sau nesatisfacerea condițiilor necesare unei desfășurări normale a creșterii. Se consideră, în general, că întrucît între greutatea unui produs și volumul lui există un raport direct, dinamica greutății vii ne indică și dinamica dimensiunilor. De aceea, în fermele de producție unde interesează în primul rînd producția marfă, urmărirea procesului de creștere se face numai prin cîntăriri, acestea fiind suficiente pentru urmărirea planului de creștere, pentru stabilirea rațiilor etc., iar creșterea proporțională a dimensiunilor se urmărește și se apreciază numai prin examinarea cu ochiul liber.

În crescătoriile în care urmărește producerea de material de prăsilă, mai ales la speciile mari, nu este suficientă numai cîntărirea produșilor și nici numai măsurătorile, ci este necesară folosirea ambelor mijloace de apreciere a creșterii, întrucît deși există un raport între greutatea vie și dimensiunile corporale, totuși acest raport poate varia. Astfel se poate realiza o creștere bună în greutate, dar se poate ca acesteia să nu-i cores-

Scanned with OKEN Scanner

pundă o creștere proporțională a diferitelor dimensiuni corporale, a înălțimii corpului, lungimii, lărgimii sau adîncimii trunchiului etc. În fermele de creștere, unde interesează în mod deosebit faptul dacă diferitele dimensiuni corporale cresc în proporții normale, astfel încît rezultatul final să fie o conformație armonioasă a animalelor adulte, pe lîngă cîntărire este necesară și determinarea periodică a dimensiunilor.

Determinările necesare pentru urmărirea procesului creșterii se pot face la intervale diferite, în raport cu specia și cu vîrsta animalelor și mai ales în raport cu scopul urmărit.

În perioada intrauterină nu se pot face studii precise asupra procesului de creștere, deoarece acesta ar necesita sacrificarea femelelor gestante. Aprecierea creșterii pentru perioada intrauterină se face practic pe baza valorilor pe care le prezintă nou-născuții. Pentru această apreciere o importanță deosebită are cunoașterea valorilor medii caracteristice noilor născuți la diferite specii de animale domestice, valori care se pot referi fie la greutatea produșilor la fătare, fie la diferite dimensiuni corporale. Aceste valori prezintă desigur o mare variabilitate în raport cu rasa și cu individul. Valorile medii au totuși importanța lor, ele ajutînd la aprecierea condițiilor pe care le-au avut femelele în perioada de gestație, îndeosebi în legătură cu hrana. În tabelul 14 se pot vedea valorile medii ale nou-născuților la principalele specii de animale domestice.

TABELUL 14

GREUTATEA LA NAȘTERE A PRODUȘILOR LA PRINCIPALELE SPECII DE ANIMALE DOMESTICE

Specia	Media kg	Variabilitatea kg	% din greutatea mamei
Iapă	50	35 —75	10
Vacă	45	20 —50	7,5
Oaie	4	1,5— 6,5	2,7—6,7
Capră	3,5	2,5— 4,5	7 —10
Scroafă (lot)	11	5 —14	10
Scroafă (individual)	1,2	1,0— 1,4	0,4—0,65

Aprecierea creșterii

Pentru aprecierea creșterii corporale la produșii tineri trebuie mai întîi lămurită terminologia folosită în acest scop, trebuie clarificat conținutul diferiților termeni ce se folosesc pentru exprimarea diferitelor aspecte ale acestui proces. În al doilea rînd trebuie cunoscut modul de apreciere a creșterii exprimată prin acești termeni și deci modul de prelucrare a cifrelor obținute prin determinări (măsurători sau cîntăriri), astfel încît să se poată reprezenta diferitele aspecte ale procesului creșterii prin cifre și date cît mai concludente. Vom trece deci la enumerarea și definirea conținutului termenilor respectivi și la metodica determinării lor.

Scanned with OKEN Scanner

1. **Energia de creştere** reprezintă potenţialitatea de creştere a unui organism, posibilitatea de a realiza dimensiuni mai mari sau mai mici în întreaga perioadă de creştere. În această noţiune nu este deci inclus factorul „timp", ci este vorba de puterea totală de creştere. Este clar că energia de creştere diferă mult de la o specie la alta, dar există diferenţe însemnate şi de la o rasă la alta, în cadrul aceleiaşi specii, după cum există şi diferenţe de linie sau familie şi chiar diferenţe individuale. Energia de creştere, sub forma ei de potenţialitate, este desigur un atribut genetic. Exteriorizarea ei este însă influenţată în foarte mare măsură de factorii de mediu.

Exprimarea ei se face prin valorile masei (exprimată în greutate, dar mai ales în dimensiuni) realizate la animalele ce au atins maturitatea corporală..

2. **Viteza de creştere** reprezintă, teoretic, sporul masei, (greutăţii sau dimensiunilor) în unitatea de timp; practic ea se exprimă prin sporul masei în anumite intervale de timp, pe cît posibil mai mici (zile, săptămîni, decade sau luni). Viteza creşterii poate fi exprimată în cifre absolute sau în cifre relative; de aici viteza absolută a creşterii şi viteza relativă a creşterii.

Viteza absolută a creşterii (sau creşterea absolută) reprezintă sporul în greutate sau în dimensiuni realizat în unitatea de timp, socotită, de regulă, egală cu o zi. Aceasta nu înseamnă să se facă determinări zilnice pentru a afla viteza absolută a creşterii, ci se fac determinări la anumite intervale de timp (de obicei lunare) se scad din valorile de la sfîrşitul intervalului cele de la începutul lui şi diferenţa aflată se împarte la numărul de zile din interval. Formula de determinare este:

$$Va = \frac{M_2 - M_1}{t}$$

în care:

Va este viteza absolută a creşterii;
M_2 — valoarea masei la sfîrşitul intervalului;
M_1 — valoarea masei la începutul intervalului;
t — durata perioadei cercetată, exprimată practic în zile.

Pentru exemplificare, să admitem că greutatea unui viţel la vîrsta de 60 de zile este de 75 kg, iar la vîrsta de 30 de zile a fost de 51 kg. Viteza absolută a creşterii, exprimată în sporul zilnic al greutăţii corporale va fi:

$$Va = \frac{75 - 51}{30} = \frac{24}{30} = 0{,}800 \text{ kg}.$$

Viteza absolută a creşterii în greutate la exemplul dat este deci de 0,800 kg pe zi. Exprimarea valorii vitezei absolute a creşterii se face în unităţi absolute: kilograme la greutate şi centimetri la dimensiuni.

Cunoaşterea vitezei absolute a creşterii în greutate mai ales, respectiv cunoaşterea sporului zilnic în greutate al tineretului la animale, are o foarte mare importanţă practică. Pe baza determinării sporului mediu

zilnic în greutate se pot face aprecieri asupra felului cum se desfășoară creșterea. Cunoscînd cifrele medii ale sporului zilnic la produșii din diferite rase, cifre care se stabilesc în mod empiric, prin determinări ale sporului pe cît mai multe exemplare din rasa respectivă și prin prelucrarea statistică a datelor, comparăm cifrele obținute pe indivizii urmăriți cu cifrele medii caracteristice rasei.

Dacă ele se situează pe același nivel sau chiar dacă sînt ușor superioare, înseamnă că procesul creșterii se desfășoară mulțumitor; dacă cifrele obținute sînt inferioare cifrelor medii, înseamnă că există anumite deficiențe în hrănirea și întreținerea produșilor sau anumite tulburări ale stării sănătății lor, urmînd a lua măsurile necesare îndreptării situației. Sporul mediu zilnic absolut servește și la stabilirea rațiilor alimentare la tineretul animal, la urmărirea îndeplinirii planului, la retribuirea îngrijitorilor etc.

Viteza absolută a creșterii are deci o însemnătate practică deosebită; de aceea acest mod de apreciere a creșterii are cea mai largă utilizare în creșterea tineretului animal. Dacă însă este nevoie de o imagine de ansamblu a desfășurării procesului de creștere, viteza absolută a creșterii dă date insuficiente, întrucît în acest caz sporul creșterii este luat izolat, fără a se ține seama de valoarea masei care crește. Or, acest lucru are o importanță deosebită cunoscînd că sporul realizat pe unitatea de timp este în mare măsură în funcție de valoarea masei organismului care crește. Pentru aceasta este necesară determinarea vitezei relative a creșterii.

Viteza relativă a creșterii reprezintă raportul dintre sporul absolut, realizat în o anumită perioadă de timp, și valoarea masei la începutul perioadei respective, calculată ca fiind egală cu 100. Viteza relativă a creșterii se exprimă deci în procente și se determină prin formula:

$$Vr = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \times 100,$$

în care:

Vr este viteza relativă a creșterii;
M_2 — valoarea masei la sfîrșitul perioadei;
M_1 — valoarea masei la începutul perioadei.

Aplicînd formula la valorile exemplificate mai înainte se obține:

$$Vr = \frac{75 - 51}{51} \times 100 = \frac{24}{51} \times 100 = 47{,}1\%$$

Pentru a vedea semnificația valorilor vitezei relative a creșterii, se mai prezintă un exemplu. Același viței, din exemplul de mai sus, care în a doua lună de creștere a realizat un spor total de 24 kg cu un spor mediu zilnic (viteza absolută a creșterii) de 0,800 kg, realizează același spor absolut și în apropierea vîrstei de un an. El are, să spunem, la vîrsta de 12 luni greutatea vie de 315 kg, iar la vîrsta de 11 luni 291 kg. Deci și aici sporul absolut este de 24 kg, iar viteza absolută a creșterii, calculată după formula de mai sus, este de 0,800 kg.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă se calculează viteza relativă a creșterii, respectiv dacă se raportează sporul realizat în această perioadă la valoarea masei care crește, lucrurile se schimbă radical. Aplicînd formula respectivă se obține în acest caz:

$$Vr = \frac{315 - 291}{291} \times 100 = \frac{24}{291} \times 100 = 8{,}24\%$$

Deci, deși, sporul absolut este aceleași ca și în cazul vițelului de o lună, viteza relativă a creșterii este aici numai de 8,24%, față de primul caz, unde aceasta era de 47,1%. Aceasta înseamnă că în primul caz sporul de 24 kg a fost realizat de o masă totală de materie vie numai de 51 kg, pe cînd în al doilea caz, același spor a fost realizat de o masă totală de materie vie de 291 kg. Înseamnă deci că în primul caz, masa vie existentă avea o *intensitate de creștere* mai mare decît în al doilea caz. Apare în acest fel un nou aspect al procesului de creștere și anume intensitatea lui diferită în diferitele perioade de vîrstă ale animalelor în creștere.

3. **Intensitatea de creștere** reprezintă cantitatea de creștere realizată de o anumită masă de materie vie în creștere în unitatea de timp și se exprimă, obișnuit, prin viteza relativă a creșterii. Intensitatea creșterii diferă mult de la o specie la alta, de la o rasă la alta și chiar de la un individ la altul în cadrul aceleiași rase. Ceea ce este însă mai important este că, chiar la același individ intensitatea creșterii variază foarte mult în raport cu vîrsta. Se constată anume că în primele stadii ale dezvoltării intensitatea creșterii are valorile cele mai ridicate și ele scad treptat pe măsură ce creșterea avansează. Un al doilea aspect important este acela că, în aceeași perioadă de vîrstă, la același individ, diferitele părți corporale au o intensitate de creștere diferită. Acest lucru determină o schimbare a raporturilor diferitelor dimensiuni corporale și deci o schimbare a conformației corporale la animalele în creștere, după cum se va arăta mai departe.

În calcularea vitezei absolute de creștere, respectiv în determinarea sporului absolut al creșterii, s-a văzut că se consideră că acest spor are un caracter *relativ constant* în toată perioada considerată. Astfel, sporul mediu zilnic s-a calculat prin simpla împărțire a sporului total realizat în o lună la numărul de zile din luna respectivă. Acest mod de a calcula viteza absolută a creșterii nu greșește prea mult, obținîndu-se date cu o valoare practică reală.

Nu tot așa se întîmplă cu determinarea valorii relative de creștere, respectiv cu determinarea intensității creșterii. În acest caz nu se poate determina sporul relativ zilnic prin simpla împărțire a sporului relativ total la numărul de zile din perioada considerată, întrucît dacă s-ar proceda în acest fel s-ar produce erori foarte mari.

Aceasta mai puțin pentru faptul că ar varia sporul absolut zilnic care se raportează la valoarea masei la începutul perioadei, cît mai ales pentru aceea că *nu se are în vedere faptul că fiecare spor absolut adăugat la masa inițială în fiecare zi de creștere, participă, împreună cu aceasta, la realizarea sporului de creștere pentru ziua imediat următoare*. Deci ex-

tinderea pe perioade mai îndelungate a calculului vitezei relative a creșterii nu mai exprimă o realitate.

Astfel, în exemplul cu vițelul de o lună s-a dedus sporul mediu zilnic absolut (viteza absolută a creșterii), împărțind sporul pe întreaga lună la 30 de zile (24 : 30 = 0,800), iar cifra obținută (0,800 kg spor mediu zilnic) este foarte apropiată de realitate.

Pentru determinarea sporului zilnic relativ, deci viteza relativă a creșterii pentru fiecare din zilele cuprinse în perioada respectivă nu se poate folosi această operație simplă. Astfel, împărțind sporul relativ al creșterii pe întreaga lună la numărul de zile, nu se obține sporul relativ mediu zilnic, ci în realitate se obține sporul relativ al primei zile a perioadei, respectiv:

$$47{,}1 : 30 = 1{,}57\% = (0{,}800 : 51) \times 100 = 1{,}57\%.$$

Pentru a determina sporul relativ al zilei următoare înseamnă să se raporteze sporul absolut la 51,800 kg și în acest caz se va obține: $(0{,}800 : 51{,}800) \times 100 = 1{,}54\%$ ș.a.m.d. Astfel, la sfîrșitul perioadei, sporul relativ pe ultima zi va fi:

$$(0{,}800 : 74{,}200) \times 100 = 1{,}08\%$$

Din punct de vedere strict teoretic nici aceasta nu este viteza relativă a creșterii valabilă pentru crice moment al unei zile, deoarece și în acest interval valoarea masei sporește. Pentru a se determina viteza relativă *reală* a creșterii ar însemna să se facă calcularea ei pe intervale de timp infinit de mici, după sistemul calculului dobînzii compuse ($W = Ae^{ct}$). Întrucît însă această formulă este prea complicată și nu are totuși nici o justificare practică, după cum nici calculul zilnic al vitezei relative nu are justificare practică, se recomandă să se raporteze sporul absolut nu la valoarea inițială a masei, ci la valoarea ei la mijlocul perioadei cercetate. În acest caz, formula va fi:

$$Vr = \frac{M_2 - M_1}{\frac{1}{2}(M_1 + M_2)} \times 100.$$

Aplicarea formulei la primul exemplu ar fi:

$$Vr = \frac{75 - 51}{\frac{1}{2}(75 + 51)} \times 100 = \frac{24}{63} \times 100 = 38{,}09\% ;$$

iar în al doilea exemplu:

$$Vr = \frac{315 - 291}{\frac{1}{2}\ 291 + 315)} \times 100 = \frac{24}{303} \times 100 = 7{,}22\%.$$

În acest fel se obține o valoare mai apropiată de realitate pe întreaga perioadă, iar calculul pe zile, prin simpla împărțire nu dă abateri atît de mari ca în prima formulă.

Intensitatea creșterii pentru anumite etape ale creșterii se poate exprima și prin *coeficientul de creștere.*

4. **Coeficientul de creștere** reprezintă cantitatea de creștere realizată de un organism în o anumită etapă de creștere, exprimată în procente față de valoarea finală a creșterii. Ea se determină după formula

$$C = \frac{Mt \times 100}{Mf},$$

în care:

C este coeficientul de creștere;

Mt — valoarea creșterii la o anumită etapă de vîrstă;

Mf — valoarea finală a creșterii, respectiv media valorilor finale ale elementului urmărit, caracteristică animalelor adulte din specia și rasa respectivă.

De exemplu, un taur dintr-o anumită rasă trebuie să aibă la vîrsta adultă greutatea de 800 kg, care este media caracteristică rasei respective. Dacă la naștere el are greutatea de 40 kg, se spune că la naștere el are realizate 5% din creștere, deci coeficientul de creștere la această vîrstă este de 5%. În momentul în care el a atins greutatea de 200 kg, se spune că a parcurs 25% din procesul creșterii, deci coeficientul de creștere este 25% etc. Același sistem se folosește și în cazul dimensiunilor corporale. Astfel, dacă un mînz are la naștere înălțimea la grebăn de 80 cm, știind că talia medie caracteristică pentru vîrsta adultă la rasa din care face parte este de 160 cm, se spune că la naștere are realizate 50% din creșterea în înălțime; dacă la vîrsta de un an el a atins talia de 120 cm se spune că a realizat 75% din înălțime etc. Coeficienții de creștere în aceste cazuri sînt de 50%, respectiv 75% pentru vîrstele respective.

5. **Curba creșterii.** Pentru a avea o imagine sugestivă a modului cum se desfășoară procesul creșterii, foarte adeseori se folosește reprezentarea grafică a creșterii, prin alcătuirea curbei creșterii.

Reprezentarea grafică poate exprima nivelul creșterii în totalitatea lui — respectiv ceea ce s-a denumit „energie de creștere" și acest lucru se poate face fie înregistrînd mersul creșterii pe întreaga perioadă de

TABELUL 15

CREȘTEREA LUNARĂ ÎN LUNGIME A EMBRIONULUI LA TAURINE

Creșterea exprimată în :	Valorile la sfîrșitul lunii :									Naștere
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Creșterea totală (cm)	1	6,5	15	25	37	51	62	70	78	85
Spor absolut lunar (cm)	—	5,5	8,5	10	12	14	11	8	8	7
Spor relativ lunar (%)	—	550	130,7	66,6	48	37,8	21,5	12,9	11,4	8,9

Scanned with OKEN Scanner

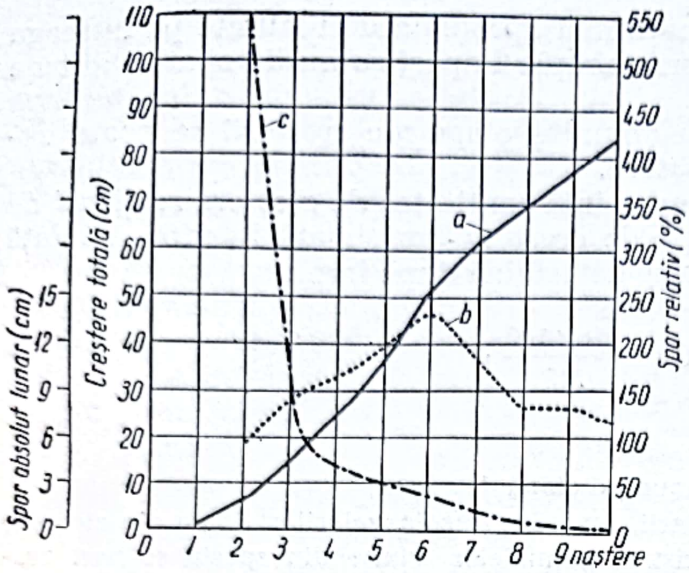


Fig. 30 — Reprezentarea grafică a creșterii în lungime a embrionilor la taurine:
a — creștere totală; *b* — spor absolut lunar; *c* — spor relativ

creștere, fie numai pe anumite perioade. De asemenea se pot reprezenta grafic sporul absolut pe anumite perioade — respectiv viteza absolută a creșterii — sau sporul relativ — respectiv viteza relativă a creșterii.

În cazul prezentării creșterii totale, se așază pe linia ordonatelor valorile creșterii în diferitele perioade (kg sau cm), iar pe linia absciselor se trec perioadele în care se fac determinările respective.

Se ia de exemplu creșterea în lungime a embrionilor la taurine și se înregistrează valorile totale la sfîrșitul fiecărei luni — deci creșterea totală — se calculează sporul absolut lunar (viteza absolută a creșterii) și sporul relativ lunar (viteza relativă sau intensitatea creșterii). Valorile respective, arătate în tabelul 15, sînt reprezentate grafic în figura 30.

Pentru reprezentarea grafică a desfășurării procesului de creștere se înscriu pe linia ordonatelor valorile creșterii la diferite perioade, iar pe linia absciselor se înscriu etapele în care a avut loc determinarea respectivă. În reprezentarea grafică a exemplului dat mai sus am folosit același grafic pentru toate felurile de determinări, spre a se vedea mai ușor cît de clară apare imaginea tuturor aspectelor creșterii în raport cu vîrsta. De altfel, cu ocazia descrierii particularităților procesului creșterii la animalele domestice se vor arăta, și alte cazuri de folosire a curbei creșterii.

Acestea sînt principalele mijloace de studiere și urmărire a procesului creșterii. Urmează acum să se arate aspectele principale ale modului de desfășurare a acestui proces la animalele domestice.

Particularitățile principale ale procesului creșterii la animalele domestice

Pe baza cercetărilor făcute asupra desfășurării procesului de creștere atît la plante cît și la animale, s-au dedus anumite caracteristici ale acestui proces care par a avea un caracter general; există totodată însă numeroase particularități proprii numai pentru animale.

Cele mai importante aspecte ale desfășurării creșterii se referă:

— la modul cum evoluează în timp creșterea totală;

— la modul cum variază viteza absolută a creșterii în raport cu vîrsta;

— la modul cum variază intensitatea creșterii — respectiv viteza relativă a creșterii — în raport cu vîrsta și, în fine,

— la caracterul diferit al intensității creșterii diferitelor părți constitutive ale aceluiași individ în aceleași etape de creștere.

Evoluția creșterii totale în raport cu vîrsta. Încă de la primele cercetări făcute asupra creșterii organismelor s-a constatat că procesul creșterii nu se desfășoară în mod uniform în toată perioada de creștere. S-a văzut anume că la început creșterea este mai înceată, se mărește treptat atingînd la un moment dat o viteză maximă, după care iarăși se încetinește, pentru ca, o dată cu atingerea vîrstei adulte să stagneze.

Aceste constatări au făcut pe unii cercetători să asemene procesul creșterii unui organism viu cu procesul de multiplicare al bacteriilor în medii de cultură limitate, văzînd și aici succedarea fazelor cunoscute în bacteriologie: inițială sau de adaptare, de multiplicare activă, denumită și fază logaritmică sau exponențială, și în fine, faza staționară și faza de declin. La fel, unii cercetători au asemănat mersul creșterii cu mersul unei reacții autocatalitice monomoleculare.

După părerea acestor cercetători, reprezentarea grafică a procesului creșterii ar lua anumite aspecte geometrice regulate și anume, curba creșterii totale, desfășurată în timp, ar lua forma literii S, curba vitezei absolute ar lua forma unei parabole, iar curba vitezei relative a creșterii ar lua forma unei hiperbole, după cum se poate vedea în figura 31.

Asemănarea procesului de creștere cu cele două fenomene amintite este desigur aproximativă. În ambele cazuri este vorba de procese ce se desfășoară într-un mediu limitat, ceea ce nu este nicidecum cazul cu procesul creșterii organismelor vii.

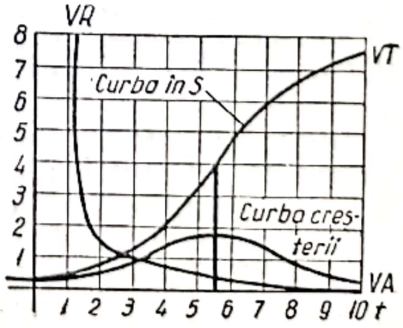
În desfășurarea procesului creșterii la animalele domestice și chiar la unele forme sălbatice, au survenit unele adaptări care au făcut să se schimbe esențial aspectul creșterii.

De exemplu se știe că la unele cervidee are loc în perioada dezvoltării intrauterine așa-numita *diapauză*, cînd creșterea fetusului este aproape complet stagnată. La animalele domestice în perioada intrauterină creșterea are un mers oarecum mai regulat, dar în perioada extrauterină creșterea este foarte mult influențată de condițiile de mediu.

Totuși, se poate spune că, în mare, se constată variabilitate în intensitatea procesului creșterii — mai mult în creșterea dimensională decît în creșterea ponderală — după cum se poate vedea în graficul din figura 32.

Trecerea de la viața intrauterină la viața extrauterină reprezintă un moment de transformări adînci în activitatea vitală a organismelor și aceasta se repercutează desigur și asupra procesului creșterii.

Fig. 31 — Curba teoretică a creșterii totale (*VT*) a vitezei absolute a creșterii (*VA*) și a vitezei relative a creșterii (*VR*)



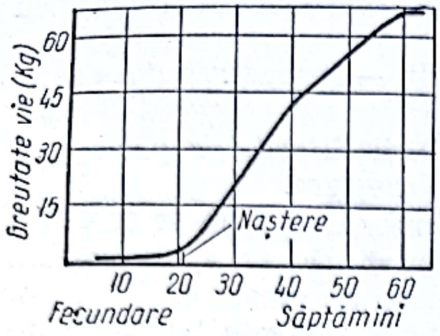


Fig. 32 — Reprezentarea grafică a creșterii în greutate la miei, în raport cu vîrsta (creșterea totală). Curba afectează în general forma literei „S" (după Palsson)

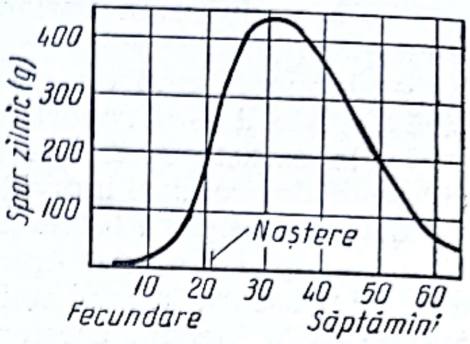


Fig. 33 — Reprezentarea grafică a vitezei absolute a creșterii (același caz din figura 32). Curba afectează forma unei parabole

Variațiile vitezei absolute a creșterii în raport cu vîrsta ar urma după reprezentarea teoretică a curbei creșterii forma unei parabole (fig. 33). Practic, lucrurile au acest aspect cu o mare aproximație, și mai ales cînd este vorba de sporul în greutate, aspectul este valabil aproape numai pentru perioada intrauterină și aceasta în mod cu totul aproximativ.

În perioada postnatală influența hranei este atît de puternică încît sporul mediu zilnic poate varia foarte mult la același individ, fie crescînd, fie scăzînd, în raport cu hrana primită.

Pentru o informare cu caracter cu totul general se dau în tabelul 16 sporurile medii zilnice în greutate la principalele specii domestice în primele luni după fătare. În considerarea lor pentru aprecierea creșterii, trebuie să se țină seama de marea labilitate a acestui spor în funcție de diferiții factori externi.

TABELUL 16

SPORUL MEDIU ZILNIC ÎN GREUTATE (g) ÎN PRIMELE LUNI DUPĂ FĂTARE
(după G. K. Constantinescu)

Specia	Sporul mediu zilnic în greutate în luna							
	I	a II-a	a III-a	a IV-a	a V-a	a VI-a	a VII-a	a VIII-a
Cabaline	1 000	950	900	700	650	400	350	340
Taurine	900	750	850	700	650	350	—	—
Porcine	150	230	350	450	500	600	530	300
Ovine	260	330	170	140	100	60	—	—

Astfel, pentru a arăta influența hranei asupra sporului mediu zilnic în greutate la viței, se dă în tabelul 17 sporul mediu zilnic în primele 5 zile după fătare, în raport cu cantitatea de colostru consumată.

După cum se poate vedea din tabelul 17 sporul mediu zilnic variază de la 340—1 500 g, variabilitatea fiind într-o corelație strînsă cu cantitatea de colostru consumată.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 17

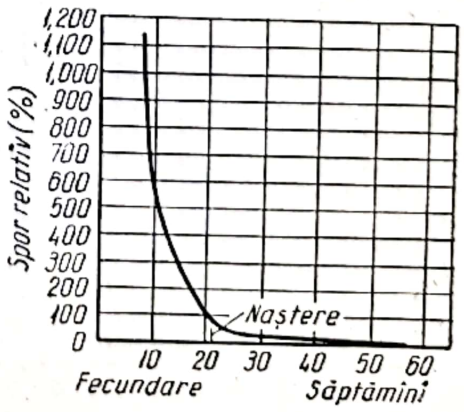
SPORUL MEDIU ZILNIC ÎN GREUTATE LA VIȚEI ÎN PRIMELE 5 ZILE DUPĂ FĂTARE ÎN RAPORT CU CANTITATEA DE COLOSTRU CONSUMATĂ
(după Jurmaliat)

Numele	Greut. la naștere kg	Colostru consumat (în kg)						Greut. la sfîrșitul celor 5 zile	Sporul mediu zilnic g
		1-a zi	a 2-a zi	a 3-a zi	a 4-a zi	a 5-a zi	Total în cele 5 zile		
Viței din lotul I									
Zarema	39	7,5	8,4	9,8	10,5	11,4	47,6	45,75	1 350
Comik	41	7,9	8,2	10,5	11,0	12,5	50,1	48,50	1 500
Zorika	39	6,8	8,5	9,6	10,9	10,4	46,2	45,00	1 200
Vesiolka	38	8,0	9,2	9,3	9,8	11,5	47,8	44,25	1 250
În medie	39,2	7,55	8,57	9,80	10,55	11,45	47,9	45,60	1 325
Viței din lotul II									
Kampion	38,0	6,6	7,9	7,8	8,7	9,5	40,5	42,3	860
Deviz	38,5	7,2	7,5	8,1	8,5	10,0	41,3	43,0	900
Ivolga	37,0	6,3	6,5	7,8	8,6	8,9	38,1	40,9	780
Igruşka	35,0	6,2	3,4	4,6	6,6	6,5	27,3	66,7	340
În medie	37,1	6,7	7,3	7,9	8,6	9,5	39,9	42,0	847

Este interesant de reținut faptul că la un consum aproape dublu de colostru (50,1 kg față de 27,3 kg) se obține un spor mediu zilnic de peste 4 ori mai mare (1 500 g față de 340 g) lucru de o deosebită importanță practică.

Variațiile vitezei relative a creșterii, urmează în linii generale forma hiperbolică (fig. 34), dar și aceasta deviază de la aspectul ei teoretic în raport cu condițiile de mediu, mai ales în perioadele după fătare. Aceasta are de fapt mai mult un interes teoretic decît practic.

Fig. 34 — Reprezentarea grafică a vitezei absolute a creșterii (același caz din figura 32). Curba afectează forma unei hiperbole



Variațiile intensității de creștere a diferitelor dimensiuni corporale, paralel cu vîrsta, este o altă caracteristică a procesului creșterii la animalele domestice, de o deosebită importanță practică. Se constată anume că *intensitatea de creștere a diferitelor regiuni corporale și ca atare a diferitelor dimensiuni ale corpului la același individ este diferită în cadrul aceloraşi perioade de vîrstă.*

Astfel, unele dimensiuni au o intensitate de creștere foarte mare în perioada intrauterină, în care ele își realizează o bună parte din totalul creșterii, astfel că

TABELUL 18

COEFICIENTUL CREŞTERII DIFERITELOR DIMENSIUNI ÎN RAPORT CU VÎRSTA LA TAURINE (%)

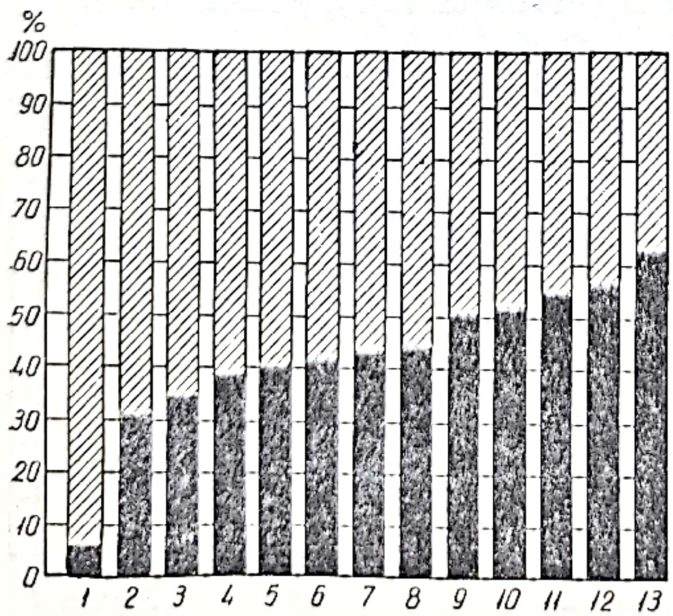
Dimensiunea	Coeficient de creştere al dimensiunilor în lunile:						
	1	a 2-a	a 3-a	a 4-a	a 5-a	a 6-a	a 7-a
Înălţimea la grebăn	40,7	22,6	11,6	7,6	9,0	5,6	2,9
Lărgimea trunchiului	35,1	20,6	11,5	7,5	11,0	7,8	7,4
Lungimea trunchiului	37,4	20,4	10,3	11,5	7,9	3,1	7,2

după naştere ele cresc foarte puţin, pe cînd altele au o intensitate de creştere destul de mare şi în perioada de după fătare.

În general se constată că înălţimile au o intensitate de creştere mai mare în perioada intrauterină, astfel că la naştere ele au realizat aproape jumătate din totalul creşterii, pe cînd lărgimile şi lungimea trunchiului cresc mai încet în perioada intrauterină şi continuă să aibă o creştere mai intensă în perioada de după naştere. Acest lucru se poate vedea clar din tabelul 18 în care se redă coeficientul de creştere, respectiv procentele realizate la diferite vîrste din valoarea finală în ceea ce priveşte talia la grebăn, lungimea şi lărgimea trunchiului la taurine.

Fig. 35 — Creşterea prenatală şi postnatală a dimensiunilor şi greutăţii corporale la cabaline, exprimată în coeficienţi de creştere (procente din total).

1 — greutatea; *2* — lărgimea la solduri; *3* — lărgimea pieptului; *4* — adîncimea toracelui; *5* — circumferinţa toracelui; *6* — lungimea oblică a trunchiului; *7* — lungimea oblică a crupei; *8* — lungimea capului; *9* — înălţimea la grebăn; *10* — înălţimea la crupă; *11* — circumferinţa fluierului; *12* — lăţimea frunţii; *13* — lungimea picioarelor



Din tabel se constată că la vîrsta de o lună înălţimea la grebăn este realizată în proporţie de 40,7% din total, iar în luna a 7-a ea mai realizează numai 2,9%, pe cînd lungimea şi lărgimea trunchiului au realizate la o lună numai 35,1%, respectiv 37,4%, în luna a 7-a ele realizînd încă 7,4%, respectiv 7,2%.

Intensitatea diferită a creşterii diferitelor regiuni atît în perioada intrauterină cît şi după naştere la diferite vîrste se vede clar din graficul din figura 35, în care se arată în procente (deci în coeficienţi de creştere), cît se realizează în perioada intrauterină (negru) şi cît în perioada extrauterină (haşurat) din total.

TABELUL 19

SPORUL ABSOLUT ŞI COEFICIENŢII DE CREŞTERE AI PRINCIPALELOR DIMENSIUNI LA TINERETUL GIDRAN
(după Gh. Moldoveanu)

Nr. crt.	Dimensiunile corporale	Valorile la naştere		Sporul absolut şi coeficientul de creştere în perioada :											
				De la naştere la 1 an			De la 1—2 ani			De la 2—3 ani			După 3 ani		
		Absolută	Coeficientul de creştere %	Valoarea totală cm	Sporul absolut cm	Coeficientul de creştere %	Valoarea totală cm	Sporul absolut cm	Coeficientul de creştere %	Valoarea totală cm	Sporul absolut cm	Coeficientul de creştere %	Valoarea totală cm	Sporul absolut cm	Coeficientul de creştere %
1	Înălţimea la grebăn	101,8	65,2	140,7	38,9	24,8	151,1	10,4	6,7	155,1	4,0	2,6	156,3	1,2	0,7
2	Înălţimea la crupă	103,3	66,2	143,8	40,5	25,9	125,5	8,7	5,6	156,1	3,5	2,3	156,1	—	0,0
3	Înălţimea toracelui	36,1	49,7	57,9	21,8	29,9	65,9	7,9	10,9	68,6	2,7	3,8	72,7	4,1	5,7
4	Lungimea corpului	80,5	51,7	127,2	46,7	30,0	144,0	16,8	10,7	150,8	6,8	4,4	155,6	4,8	3,2
5	Lungimea toracelui	51,6	51,2	76,1	25,1	24,9	89,5	12,8	12,6	94,2	4,7	4,7	100,8	6,6	6,6
6	Lungimea crupei	27,7	56,0	40,0	12,3	24,8	48,7	8,7	17,7	49,0	0,3	0,7	49,4	0,4	0,8
7	Lungimea antebraţului	29,8	68,8	38,3	8,5	19,8	41,2	2,9	6,6	42,3	1,1	2,5	43,3	1,0	2,3
8	Lungimea fluierului	24,8	90,1	25,8	1,0	3,6	26,4	0,6	2,2	27,2	0,8	2,8	27,5	0,3	1,2
9	Lărgimea toracelui	25,1	41,8	48,1	23,1	38,5	51,7	3,6	6,0	55,4	3,7	6,1	60,0	4,6	7,6
10	Lărgimea pieptului	22,0	57,0	31,4	9,4	24,3	36,4	5,0	12,9	37,3	0,9	2,4	38,6	1,3	3,4
11	Lărgimea crupei	23,4	44,9	41,3	17,9	34,3	48,9	6,8	13,2	51,2	3,1	5,9	52,1	0,9	1,7
12	Perimetrul toracic	86,8	48,0	149,9	63,1	34,9	167,5	17,6	9,7	174,0	6,5	3,8	180,5	6,5	3,6
13	Perimetrul fluierului	12,0	59,7	16,0	4,0	19,9	19,7	3,7	18,8	19,8	0,0	0,0	20,1	0,3	1,6
14	Greutatea corporală (kg)	47,8	9,6	292,1	244,0	49,0	399,2	107,0	21,5	457,7	58,0	11,6	497,0	40,0	8,3

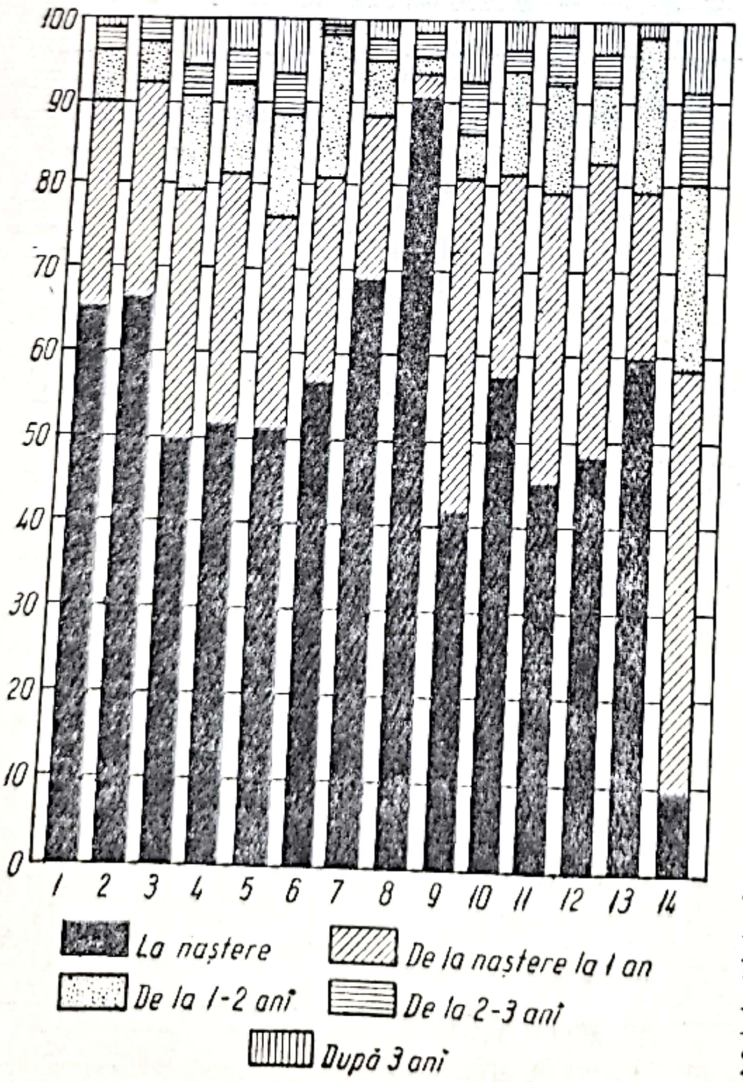
Scanned with OKEN Scanner

Același lucru se poate vedea, mai detaliat, în tabelul 19 unde sînt redate, pentru principalele dimensiuni corporale la tineretul cabalin Gidran: valoarea totală a dimensiunilor la diferite vîrste, sporul absolut anual și coeficienții de creștere exprimați în procente din valorile finale, realizate în fiecare an.

Analizînd datele din acest tabel se constată în primul rînd că diferitele dimensiuni corporale au o intensitate de creștere diferită în perioada intrauterină. Astfel înălțimea la grebăn realizează în perioada intrauterină 65,2% față de înălțimea la vîrsta adultă, înălțimea la crupă 66,2%, lungimea fluierului 90,1%. Aceste dimensiuni au deci o intensitate mai mare de creștere în perioada intrauterină, avînd în schimb o intensitate de creștere mai mică după naștere. Cu totul alta este situația dimensiunilor referitoare la lărgimea și lungimea trunchiului.

Astfel, lărgimea toracelui realizează în perioada intrauterină numai 41,8%, iar după naștere restul de 58,2%, lărgimea crupei realizează în perioada intrauterină 44,9% și după naștere 55,1% etc.

Fig. 36 — Coeficienții de creștere ai diferitelor dimensiuni corporale în perioada postnatală la calul Gidran (dimensiunile sînt trecute în ordinea din tabelul 19)
(după Moldoveanu și Medvighi)



Dacă urmărim mai departe intensitatea creșterii în perioada extrauterină, vedem că și în această perioadă ea este diferită la diferite vîrste. Astfel, se constată în primul rînd că în general intensitatea creșterii scade în raport cu vîrsta la toate dimensiunile, dar se vede totodată că în aceeași perioadă de vîrstă intensitatea este diferită la diferitele dimensiuni. Astfel, în primul an după naștere înălțimea la grebăn realizează 24,8% din total, înălțimea la crupă 25,9%, lungimea toracelui 24,9%, lărgimea pieptului 24,3%, pe cînd lungimea fluierului numai 3,6%.

De la vîrsta de 1 an pînă la 2 ani se constată la fel că intensitatea creșterii diferitelor dimensiuni este de asemenea diferită. Perimetrul fluierului realizează în această etapă 18,8%, lungimea crupei 17,7%, pe cînd lărgimea toracelui numai 6,0%, iar lungimea fluierului numai 2,2%. Același lucru se con-

stată și în celelalte etape ale vieții; mai mult, se constată că unele dimensiuni termină procesul de creștere la o vîrstă mai mică, în timp ce altele continuă creșterea pînă la deplina maturitate corporală.

Evoluția valorilor diferitelor dimensiuni, cu intensități de creștere diferite, se vede mai clar în reprezentarea grafică din figura 36.

Faptul că intensitatea de creștere a diferitelor dimensiuni este diferită în anumite etape ale creșterii și dezvoltării, reiese clar din cercetările făcute de N. P. Cirvinski, care a studiat intensitatea de creștere a diferitelor părți ale scheletului la ovine, în perioada intra- și extrauterină.

În cercetările sale, N. P. Cirvinski a determinat coeficientul de creștere în greutate al diferitelor oase, împărțind valoarea absolută a greutății lor la vîrsta adultă, la valoarea absolută pe care acestea o aveau la nașterea animalului.

Din tabelul 20 se poate vedea coeficientul de creștere în greutate al diferitelor părți ale scheletului astfel calculat.

Analizînd cifrele din tabelul 20 se poate vedea cum unele oase au un coeficient de creștere de cîteva ori mai mare decît altele. Astfel, în timp ce coeficientul de creștere al coastelor la masculi este de 30,1, la metacarp acesta este numai de 5,1. În general se poate vedea cum coeficientul de creștere al oaselor lungi (femur, radius-cubitus, metatars, metacarp) care dau înălțimea animalului este mai mic, cea mai mare parte din creștere fiind realizată încă în perioada intrauterină, pe cînd coeficientul de creștere al coastelor, sternului sau al vertebrelor, care dau lărgimea, adîncimea sau lungimea trunchiului, realizează mai puțin din creșterea totală în perioada intrauterină.

Intensitatea de creștere diferită pe care o au regiunile corporale în aceleași etape de vîrstă la același individ, face ca proporțiile acestuia — și deci conformația animalului — să fie diferită la vîrste diferite.

Această variabilitate a intensității creșterii nu se referă numai la diferitele componente ale scheletului, ci ea se referă și la diferitele categorii de țesuturi. Astfel, în primele faze ale creșterii predomină intensitatea creșterii oaselor, deosebind și aici mai întîi scheletul membrelor și în al doilea rînd scheletul axial; urmează apoi o

TABELUL 20

COEFICIENTUL DE CREȘTERE AL DIFERITELOR OASE LA OVINE
(după N. P. Cervinski din E. I. Borisenko)

Denumirea părții din schelet	Coeficent de creștere în greutate	
	Femele	Masculi
Coaste	18,2	30,1
Stern	13,5	22,6
Spată	13,1	19,4
Coloana vertebrală	10,8	21,3
Coxal	10,6	16,3
Humerus	7,02	10,3
Femur	6,63	9,1
Craniu	6,60	13,6
Tibie	6,02	8,3
Radius și cubitus	5,66	8,4
Metatars	3,80	5,3
Metacarp	3,62	5,1

Scanned with OKEN Scanner

predominare a intensității creșterii masei musculare și în cele din urmă predomină creșterea țesutului adipos. Această succesiune a intensității creșterii diferitelor părți constitutive ale corpului a sugerat unor autori (H a m m o n d) posibilitatea modificării carcasei animalelor prin hrănirea lor mai intensă într-o anumită perioadă a creșterii. Acest lucru s-a putut într-adevăr realiza la porci, dar numai în condițiile hrănirii individuale; în hrănirea pe loturi nu se obțin aceleași rezultate (D u k e s 1955).

Mai departe se va vedea cum se poate realiza o dirijare a creșterii prin hrănire diferențiată în anumite momente ale creșterii.

Factorii care influențează creșterea și dezvoltarea

Creșterea poate fi influențată atît în privința cantității totale de creștere, cît și în privința intensității cu care ea se desfășoară în diferite perioade de vîrstă. Condițiile nefavorabile determină o stînjenire a creșterii, o încetinire sau chiar oprirea procesului de creștere, astfel încît nu se mai ating dimensiunile sau greutatea corporală caracteristice speciei și rasei respective. Acest lucru survine însă de obicei numai dacă factorii nefavorabili acționează pe o perioadă de timp mai îndelungată, întrucît organismul animal dispune de anumite sisteme regulatoare care-i dau posibilitatea de a se sustrage în oarecare măsură unor modificări neprielnice, de scurtă durată, ale condițiilor de mediu. Așa sînt de exemplu sistemul termoregulator, crearea unor rezerve organice, posibilitatea de a se sustrage de sub influența unor factori necorespunzători de mediu prin deplasare etc. Este însă clar faptul că, cu toate aceste sisteme, factorii externi pot determina modificări adînci în desfășurarea proceselor de creștere și dezvoltare, putînd accelera și intensifica desfășurarea lor, putîndu-le încetini, putînd duce chiar pînă la completa stagnare a acestora sau chiar la moartea animalului.

Pentru practica zootehnică, cunoașterea factorilor care influențează creșterea și dezvoltarea are o importanță deosebit de mare. Pe baza cunoașterii acestora și a modului cum ei acționează, avem în primul rînd posibilitatea de a asigura organismelor în creștere condițiile de mediu optime pentru desfășurarea creșterii și de a îndepărta factorii nefavorabili. În al doilea rînd, prin organizarea și asigurarea complexului de factori care influențează creșterea și dezvoltarea, putem realiza creșterea dirijată a organismelor, putem adică determina acele modificări în creștere și dezvoltare care ne sînt utile.

Este important de reținut și faptul că o creștere insuficientă este întotdeauna dublată și de defecte în dezvoltarea organelor interne. Ca atare, aceste organisme au și o slabă capacitate productivă, o rezistență scăzută etc. Iată de ce problema factorilor care influențează creșterea și dezvoltarea prezintă o importanță deosebită pentru practica zootehnică.

După cum s-a mai arătat, creșterea și dezvoltarea sînt rezultate ale interacțiunii dintre baza ereditară a organismului și condițiile de mediu în care are loc dezvoltarea. Deci factorii care influențează creșterea se

Scanned with OKEN Scanner

pot grupa în două categorii și anume: factorii legați de baza ereditară a organismului, denumiți *factori interni,* și factorii legați de mediul extern în care are loc creșterea, denumiți *factori externi.*

Factori interni

Factorii interni sînt legați de baza ereditară a organismelor care influențează procesul de creștere și dezvoltare în măsura în care ea determină însuși tipul de desfășurare a acestui proces. Deși baza ereditară reprezintă numai *posibilitățile* de realizare a creșterii și dezvoltării, nu trebuie să se minimalizeze importanța ei ca factor ce condiționează creșterea, întrucît în dezvoltarea individuală ea determină totuși în mare măsură tipul și limitele în care se realizează. Astfel, baza ereditară a raselor tardive determină un ritm lent de creștere și dezvoltare, iar condițiile de mediu pot determina — în cadrul ontogenezei — modificări limitate în acest ritm; baza ereditară a raselor de cai de munte determină o cantitate de creștere în înălțime relativ mai mică față de alte rase și de asemenea, condițiile de mediu nu pot determina în dezvoltarea ontogenetică depășiri prea mari în această privință. Desigur că ar fi o greșeală dacă s-ar considera totuși această bază ereditară ca o barieră de neclintit. Acționînd asupra organismelor timp de mai multe generații se poate realiza o depășire a acestor limite.

Asupra modului cum guvernează și coordonează baza ereditară creșterea organismului ca un întreg și raporturile dintre diferitele lui părți constitutive nu există încă date complete. Se știe însă în mod cert că complexul neuro-hormonal are în această privință un rol hotărîtor.

Sistemul nervos are o dublă acțiune. El poate avea în primul rînd o acțiune *directă,* atît generală, cît și locală asupra creșterii, dar el lucrează îndeosebi în mod indirect, ca factor care determină caracterul activității glandelor cu secreție internă care după cum se va vedea, influențează puternic în ansamblu procesul de creștere și dezvoltare.

În privința acțiunii directe se știe că secționarea unor nervi sau paralizia acestora determină modificări radicale în creșterea regiunii inervate de aceștia. Astfel, diferite leziuni ale măduvei spinării sau ale diferiților nervi pot determina nu numai stagnarea procesului creșterii în regiunile subjacente, dar determină chiar o degenerare a tuturor țesuturilor din aceste regiuni. Asemenea cazuri se pot produce și experimental, dar ele se întîlnesc adesea și în unele boli. În afara traumatismelor care duc la lezionarea nervilor, anumite maladii infecțioase care atacă sistemul nervos pot determina anomalii în procesul de creștere.

Unii autori consideră că devierea de la tipul normal de creștere în aceste cazuri s-ar datora numai faptului că în regiunile respective sistemul muscular este lipsit de tonicitate și nu mai este solicitat să acționeze. După aceștia deci ar fi numai cauze de natură mecanică. Desigur că o asemenea afirmație este cu totul nefondată. În realitate, aici este vorba în primul rînd de funcția trofică a sistemului nervos, a cărei importanță a fost subliniată de I. P. Pavlov în repetate rînduri.

Scanned with OKEN Scanner

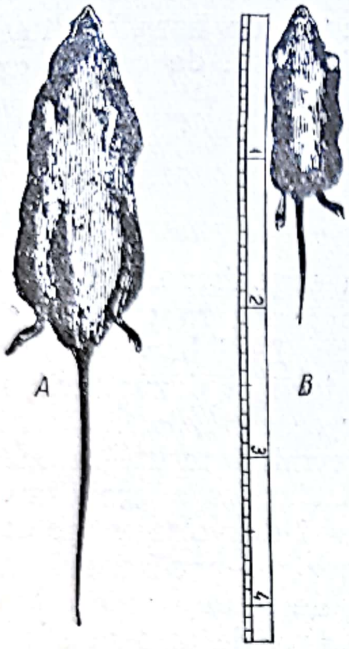


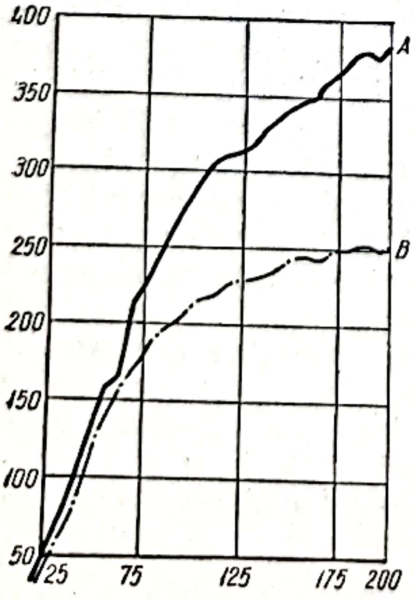
Fig. 37 — Efectele extirpării hipofizei asupra creşterii

A — animal normal; *B* — animal hipofizectomizat (după Smith).

Fig. 38 — Influenţa tratamentului cu lob anterior de hipofiză

(după Ewans)

A — curba creşterii în greutate la 38 de şobolance tratate zilnic cu injecţii intraperitoneale de extras de lob anterior de hipofiză; *B* — curba creşterii în greutate a 38 şobolance netratate



Sistemul nervos coordonează procesul creşterii şi prin intermediul sistemului endocrin, prin aşa-numitul complex neuro-hormonal. Dintre glandele cu secreţie internă care au un rol important în reglarea creşterii sînt în primul rînd hipofiza, tiroida, paratiroidele, timusul, glandele sexuale, pancreasul, corticosuprarenala ş.a.

Hipofiza acţionează asupra creşterii şi dezvoltării atît în mod indirect, ca un coordonator al celorlalte glande cu secreţie internă, cît şi în mod direct, prin aşa-numitul *hormon de creştere* sau *hormon somatotrop* secretat de lobul anterior.

Astfel, se ştie că extirparea hipofizei determină o stagnare a creşterii şi dezvoltării. Animalele cu hipofiza extirpată încetează de a mai creşte şi de asemenea ele nu mai ajung la pubertate, pe cînd la animalele supuse unor tratamente cu extrase din lobul anterior al hipofizei se constată dimpotrivă o intensificare a creşterii şi o depăşire a limitelor normale ale indicilor creşterii. Experienţele făcute pe şoareci şi pe şobolani de Evans, Long, Simpson, Smith ş.a. au demonstrat că indivizii pot atinge dimensiuni duble cînd sînt supuşi unor tratamente cu extrase ale lobului anterior al hipofizei. În cazul unor anomalii în dezvoltarea şi funcţiunea hipofizei se constată — în hiperfuncţiune cazuri de „gigantism", cînd aceasta are loc în decursul perioadei de creştere — şi cazul de „acromegalie", cînd hiperfuncţiunea survine după terminarea procesului de creştere; în hipofuncţiune se constată cazurile de „nanism", cînd hipofuncţiunea se produce în perioada de creştere şi cazuri de „acromicrie", cînd hipofuncţiunea survine la vîrsta adultă.

Tiroida are de asemenea o mare importanţă pentru desfăşurarea procesului de creştere şi dezvoltare. Extirparea totală a tiroidei — cu menajarea paratiroidelor — opreşte creşterea; dacă operaţia are loc la animalele tinere, ea determină şi o oprire în dezvoltarea sexuală, face să se întîrzie osificarea cartilajelor etc. La broaşte, extirparea tiroidei determină stagnarea metamorfozei. Intensificarea activităţii glandei tiroide sau introducerea de extrase tiroidiene determină fenomenele opuse celor descrise mai

sus. În special se constată o maturizare sexuală precoce și o accelerare a dezvoltării, în timp ce nivelul creșterii rămîne relativ normal sau chiar scade. Ingerarea de glandă tiroidă de către mormolocii de broască determină o accelerare a metamorfozei, obținîndu-se o broască adultă de dimensiuni foarte mici, în timp ce organismele martore se găsesc încă în faza de mormoloci.

S-au făcut o serie de experiențe și pe mamifere cu tratamente de hormon tiroidian sau cu substanțe sintetice toreomimetice (iod-cazeina și chiar iod anorganic), dar rezultatele au fost contradictorii. Unii cercetători susțin că ar fi obținut o accelerare a creșterii, alții dimpotrivă constată o încetinire a creșterii și apariția unor tulburări grave în sănătatea animalelor. Rezultatele contradictorii se explică prin mai multe cauze. În primul rînd efectele sînt diferite în raport cu dozele folosite; în al doilea rînd diferitele organisme reacționează în mod diferit în raport cu nivelul funcțiunii propriei lor glande tiroide. La exemplarele cu o funcțiune mai scăzută a tiroidei este normal să se obțină alte efecte decît la cele la care tiroida are deja un nivel funcțional ridicat. În al treilea rînd rezultatele pot fi diferite în raport cu cantitatea de iod ingerată în mod normal de animale, deci în raport cu cantitatea de iod din hrană mai ales.

Glandele sexuale au o influență marcantă asupra procesului creșterii, lucru ce se poate vedea prin urmările pe care le are castrarea asupra animalelor, cît și prin urmările pe care le are administrarea de hormoni estrogeni, asupra creșterii. Se știe astfel că la masculii castrați oasele tubulare continuă să crească o perioadă mai îndelungată de timp, ducînd la apariția unei conformații deosebite de aceea a indivizilor necastrați din aceeași specie sau rasă. Trebuie ținut însă seama de faptul că efectele castrării sînt diferite în raport cu vîrsta la care are loc castrarea și anume cu cît castrarea are loc la o vîrstă mai timpurie, cu atît efectele ei sînt mai evidente în privința modificării. Se știe acum că hormonii sexuali, îndeosebi hormonii estrogeni (foliculina) determină o osificare mai precoce a cartilagiilor epifizare și deci o oprire mai precoce a creșterii oaselor tubulare. Acest lucru s-a constatat și experimental și el este verificat și de faptul că la femelele date mai curînd la montă și care au rămas gestante osificarea cartilagiilor epifizare întîrzie, datorită apariției în sînge a progesteronului care inhibă acțiunea foliculinei (D u k e s 1955).

Cercetări relativ recente făcute în legătură cu acțiunea hormonilor sexuali asupra tineretului la rumegătoare (taurine și ovine) au arătat că tratamente cu implante de hormoni sexuali, îndeosebi de foliculină sau de produsul sintetic, stilbestrol, determină o mărire a sporului zilnic în greutate și de asemenea o mărire a eficienței folosirii hranei. Sporul constatat nu s-ar realiza prin mărirea depozitelor de grăsime, ci mai mult prin substanțe proteice, ceea ce ar duce și la o îmbunătățire a carcasei.

Stimularea creșterii prin tratamente cu stilbestrol este recomandată ca metodă certă de ridicare a sporului mediu zilnic și de mărire a capacității de folosire a hranei (N. F. R o s t o v ț e v 1958).

Paratiroidele influențează procesul de creștere în măsura în care ele reglează metabolismul sărurilor minerale și în special echilibrul fosfocalcic.

Scanned with OKEN Scanner

Timusul acționează de asemenea asupra creșterii și dezvoltării. De altfel, faptul că el se găsește numai la vîrsta tînără și dispare către maturitate, îndreptățește presupunerea că are un rol deosebit în special asupra acestor procese. Experiențele au arătat că și extirparea timusului determină o oprire a creșterii și nedezvoltarea glandelor sexuale, iar administrarea de extrase de timus intensifică procesul de creștere, încetinind însă ritmul dezvoltării. Astfel, mormolocii hrăniți cu timus întîrzie în desfășurarea metamorfozei, dar ating în schimb dimensiuni foarte mari.

Intervențiile cu substanțe hormonale sau cu substanțe sintetice cu o acțiune asemănătoare pot contribui la mărirea indicilor de creștere la tineretul animal, dar ele trebuie executate cu cea mai mare precauție.

De fapt, folosirea hormonilor în zootehnie a fost sugerată de efectele surprinzătoare obținute în terapia hormonală, atît în patologia umană, cît și în cea veterinară. Trebuie să se țină cont însă că în patologie este vorba de o intervenție care tinde să corecteze o deviere de la activitatea normală, un dezechilibru al tabloului hormonal, pe cînd în cazul nostru se urmărește tocmai crearea unui dezechilibru care poate duce la unele rezultate economice dorite, dar care poate determina și efecte cu totul nedorite. Aceasta nu pledează împotriva folosirii unor asemenea mijloace în scopuri economice, ci subliniază necesitatea folosirii lor cu discernămînt.

Factori externi

În afara factorilor de ordin intern, procesul de creștere este influențat puternic și de o serie de factori externi. Dintre aceștia cei mai importanți sînt: alimentația, temperatura, lumina, mișcarea și condițiile de întreținere și îngrijire (adăposturi, igienă, folosire etc.). La acestea se poate adăuga și condiția fiziologică a reproducătorilor în momentul montei.

Cunoașterea acestor factori și a modului cum ei acționează are într-adevăr o reală importanță practică, întrucît în primul rînd prin aceștia se pot realiza indicii ridicați în creșterea tineretului animal și tot pe baza lor se realizează și creșterea dirijată, în vederea obținerii unor anumite modificări în creștere și dezvoltare. Se va trata deci în continuare modul cum acționează acești factori asupra creșterii tineretului animal.

Alimentația este unul din cei mai puternici factori care influențează procesul de creștere, atît în perioada intrauterină cît și după naștere. În perioada intrauterină rezervele interne ale organismului matern compensează într-o bună măsură lipsurile din alimentația femelelor gestante; după o perioadă mai îndelungată de lipsuri sau în cazul lipsei unor factori importanți din alimentație, urmările se fac simțite și asupra fătului. Influența alimentației este însă mult mai puternică în perioada extrauterină, cînd ea se manifestă atît în privința dimensiunilor și a greutății corporale a produșilor, cît și în privința dezvoltării organelor interne și în privința vitalității și rezistenței organismelor.

Alimentația poate influența creșterea atît prin *cantitatea* nutreturilor administrate, cît și prin *calitatea* rațiilor, respectiv prin lipsa sau insuficiența unor principii alimentari din rație.

Scanned with OKEN Scanner

Cantitatea de hrană. În ceea ce privește cantitatea nutreţurilor administrate, atît observaţiile practice cît şi o serie întreagă de experienţe au arătat că subnutriţia, ca şi supranutriţia, influenţează deosebit de puternic creşterea şi dezvoltarea. În primul rînd s-a observat că atît inaniţia cît şi supraalimentaţia pot duce la o sterilitate a animalelor, deci la o incompletă dezvoltare a aparatului reproducător şi a funcţiei reproducţiei. Asupra creşterii, influenţa cantităţii de hrană se manifestă în mod diferit în raport cu vîrsta la care animalul a fost supus fie subnutriţiei, fie unei nutriţii abundente.

Experienţe concludente au fost făcute în această privinţă de M. F. Ivanov. În experienţele sale M. F. Ivanov a folosit porci din rasa Marele alb. El a format două loturi de purcei din aceeaşi generaţie şi începînd de la vîrsta de 4 săptămîni i-a supus unor regimuri alimentare diferite: primul lot a fost hrănit abundent, primind în raţie lapte, concentrate etc., iar al doilea lot a fost hrănit cu o raţie redusă, fără lapte şi numai cu cantităţi mici de concentrate, sfeclă ş.a. După 2 luni de la începerea experienţei produşii din primul lot depăşeau cu 12—16 kg greutatea vie a produşilor din al doilea lot, iar peste 6 luni diferenţa aceasta era de 39—40 kg.

Influenţa alimentaţiei insuficiente se manifestă în mod deosebit în privinţa creşterii greutăţii corporale şi mai puţin în privinţa creşterii în dimensiuni. Astfel, la organismele tinere supuse unui regim alimentar insuficient se constată o stagnare aproape imediată a creşterii în greutate, pe cînd creşterea în dimensiuni continuă, desigur cu intensitate mult mai scăzută decît în cazul alimentaţiei normale. De multe ori se poate observa chiar o scădere a greutăţii corporale consecutiv hrănirii insuficiente, în timp ce procesul de creştere în dimensiuni continuă.

Subalimentarea animalelor tinere are urmări diferite, în raport cu vîrsta la care are loc subnutriţia. Dacă perioada de subnutriţie corespunde cu perioada de creştere intensivă a lungimilor, aceste dimensiuni vor suferi; dimpotrivă dacă inaniţia are loc în perioada de creştere intensivă a lărgimilor şi adîncimilor corpului, atunci dimensiunile vor rămîne mai mici.

Astfel, alimentaţia abundentă în perioada de creştere a înălţimilor, urmată de o alimentaţie moderată în perioada următoare, duce la obţinerea unor animale cu membre lungi şi cu corpul mai puţin dezvoltat în lungime, lărgime şi adîncime.

Prin modificarea alimentaţiei animalelor la diferite vîrste se poate modifica deci însuşi tipul de conformaţie al animalelor.

Alimentaţia influenţează însă creşterea corporală şi dezvoltarea organelor interne şi prin natura furajelor care intră în compoziţia raţiilor.

N. P. Cirvinski a făcut experienţe deosebit de interesante în legătură cu dezvoltarea tubului digestiv în condiţiile unor regimuri alimentare diferite. Astfel, la ovinele hrănite cu raţii în care predomină furaje grosiere, lungimea tubului digestiv era de 40—50 ori mai mare ca lungimea corpului animalului respectiv, pe cînd la exemplarele în raţia cărora predominau concentratele, lungimea tubului digestiv depăşea numai de 33—38 ori lungimea corpului.

Scanned with OKEN Scanner

Calitatea raţiilor este condiţionată de prezenţa elementelor principale a căror insuficienţă sau lipsă determină deficienţe în creştere. În această categorie intră în primul rînd *protidele,* care pot fi cu totul deficitare în raţie sau care pot fi reprezentate prin compuşi incompleţi din punct de vedere biologic, din a căror compoziţie lipsesc unii din *acizii aminaţi esenţiali,* adică acei acizi aminaţi care nu pot fi sintetizaţi de organism pe seama altor acizi aminaţi; în al doilea rînd *sărurile minerale* şi *vitaminele.* O importanţă destul de mare prezintă şi *hidraţii de carbon* şi *grăsimile.*

Problema resurselor proteice pentru furnizarea albuminei digestibile necesară în hrănirea animalelor este una din problemele cele mai importante atît din punct de vedere biologic, cît şi economic. Insuficienţa albuminei din raţii, pe lîngă tulburările pe care le produce în creştere, duce şi la o slabă folosire a celorlalţi principii nutritivi. Furajele mai bogate în albumină digestibilă sînt însă relativ greu de produs şi ridică preţul de cost al raţiei. Pe de altă parte, sursele proteice vegetale conţin albumine deficitare în unii acizi aminaţi esenţiali. În această privinţă, albumina de origină animală — făina de carne, făina de peşte, laptele ecremat — reprezintă surse de albumină cu o înaltă valoare biologică, dar ele ridică preţul de cost.

Albumina şi sărurile minerale reprezintă materialul plastic pe baza căruia se autoclădeşte corpul noului organism. Este normal deci ca lipsa acestora să determine încetinirea procesului de creştere. Lipsa vitaminelor din raţie face însă imposibilă folosirea acestui material plastic chiar în cazul cînd el se găseşte în raţie. Astfel, se ştie că lipsa din raţie a vitaminei A de exemplu, denumită şi „factorul de creştere", determină o încetare a procesului de creştere după o perioadă mai îndelungată de carenţă, în afara altor manifestări patologice. Se presupune că vitamina A are un rol deosebit de important în reglarea proceselor oxido-reductoare, în nutriţia sistemului nervos central şi a fibrelor nervoase, în hematopoeză, în metabolismul grăsimilor etc.

O importanţă deosebit de mare pentru creştere prezintă şi factorii din complexul B. Astfel, vitamina B_1 influenţează creşterea în măsura în care ea reglează metabolismul hidraţilor de carbon şi al apei şi prin faptul că reglează însăşi activitatea aparatului digestiv; vitamina B_2 denumită şi ea „factor de creştere" are rol important în oxidaţiile intracelulare şi în nutriţia ţesuturilor.

Lipsa vitaminei B_2 din alimentaţia femelelor gestante determină producerea de fetuşi anormali (brachignatism, scurtarea razelor osoase etc.), iar la produşii tineri determină încetarea creşterii. Vitamina B_{12} are un rol important în asimilarea proteinelor şi lipsa ei determină de asemenea o încetinire a creşterii.

Vitamina C influenţează puternic creşterea, avînd o acţiune puternică asupra osteogenezei şi asupra proceselor oxido-reductoare intracelulare, asupra rezistenţei organismelor la infecţii.

Vitamina D_2 sau vitamina antirahitică are un rol deosebit de important în formarea scheletului, ea reglînd metabolismul calciului şi fosforului, precum şi fixarea acestora în ţesutul osos. De asemenea, ea are o importanţă deosebită, prin aceea că acţionează asupra întregului proces

Scanned with OKEN Scanner

de nutriție al organismelor, contribuind în mare măsură la determinarea vitalității și la instaurarea unei rezistențe a organismelor față de agenții patogeni.

Vitamina E influențează de asemenea procesul creșterii, lipsa ei determinînd distrofii musculare atît în perioada intrauterină, cît și după naștere etc., etc.

Numărul vitaminelor care influențează creșterea este desigur mult mai mare. Se poate spune că în măsura în care acești biocatalizatori exogeni condiționează desfășurarea tuturor proceselor biochimice, deci determină starea de sănătate sau de boală a unui organism, în aceeași măsură ei influențează și procesul de creștere.

În ultimul timp au căpătat o extindere deosebit de mare cercetările care au drept scop găsirea unor elemente care adăugate în rația animalelor să determine o mărire a sporului mediu al creșterii la același consum de hrană.

În acest sens, în afara unor vitamine sau a unor săruri minerale, a atras în mod deosebit atenția efectele pe care le au antibioticele adăugate în rațiile tineretului animal. Dată fiind extinderea pe care a luat-o deja în multe state practica folosirii antibioticelor și a reziduurilor de la fabricarea acestora în creșterea tineretului animal, se vor arăta unele aspecte principale ale acestei probleme.

Folosirea antibioticelor ca stimulatori ai creșterii

Constatările legate de proprietatea antibioticelor de a stimula creșterea animalelor s-au făcut destul de tîrziu, după ce ele căpătaseră o largă utilizare terapeutică. La aceste constatări s-a ajuns oarecum pe două căi. S-a constatat astfel încă din 1946 că administrarea antibioticelor *per os* la puii de găină determină o accelerare în creșterea acestora; acestei constatări nu i s-a acordat însă o prea mare atenție pînă în momentul în care cea de a doua cale a dus la aceleași rezultate. Această a doua cale a pornit de la cercetările legate de așa-numitul „factor proteină animală" (A.P.F.) și mai ales din momentul în care s-a putut vedea că unul din principalii componenți ai acestui factor este vitamina B_{12} (ciancobalamina), cunoscută atît ca factor antianemic (factorul extrinsec al lui Castle), cît și ca factor de creștere. Întrucît vitamina B_{12} pare a acționa într-o strînsă legătură cu antibioticele în stimularea creșterii ne vom opri puțin asupra ei.

Încă din 1944 Hammond semnalează că în fecalele de bovidee există un factor de creștere și ulterior, împreună cu Bird și Rubin, reușește să obțină din acestea un preparat bogat în vitamina B_{12}. Mai tîrziu s-a putut vedea că atît în conținutul rumenului la rumegătoare, cît și în fecalele ierbivorelor și chiar ale unor omnivore se găsesc însemnate cantități de vitamina B_{12}.

Aceste constatări au sugerat căutarea unor surse noi de vitamină B_{12}, întrucît extragerea ei din ficatul de bovidee era foarte costisitoare (pentru 25—30 mg de vitamină era necesară o tonă de ficat).

Scanned with OKEN Scanner

În 1951, Hoover și colab. semnalează că în nămolul rezultat din decantarea apelor de scurgere din orașe se găsesc importante cantități de vitamină B_{12}; în 1954, Scheunert și Sommer reușesc să obțină din aceste nămoluri un extras bogat în această vitamină pe care-l recomandă în hrana animalelor. De altfel, relativ recent s-a reușit să se izoleze din nămolurile de decantare vitamina B_{12} în stare pură.

Dificultățile întîmpinate în prepararea vitaminei B_{12} au determinat căutarea și a altor surse pentru obținerea ei. Astfel, s-a putut vedea că unele specii de ciuperci folosite pentru prepararea antibioticelor, în special *Str. griseus* și *Str. aureofaciens*, folosite pentru prepararea streptomicinei și aureomicinei, produc și vitamina B_{12}. În legătură cu această nouă sursă de vitamină B_{12} s-a mai constatat un fapt deosebit de semnificativ și anume că deșeurile provenite de la fabricarea streptomicinei și aureomicinei sau mai corect produsele de fermentare ale culturilor folosite pentru prepararea acestora, stimulează mai puternic creșterea decît vitamina B_{12} în stare pură, fapt care a determinat o extindere deosebit de mare a cercetărilor legate de influența antibioticelor asupra creșterii.

Lucrările s-au preocupat în prima etapă de însăși constatarea faptului: influența antibioticelor adăugate în hrana animalelor; mai departe s-a cercetat care din antibiotice au o influență mai mare, care sînt dozele optime de acționare, pe ce specii de animale se obțin rezultate, care sînt condițiile în care acțiunea lor este mai puternică și în fine, dacă este oportună folosirea în practică a suplimentului de antibiotice.

În legătură cu influența pe care o au antibioticele adăugate în hrana animalelor tinere s-a constatat că acțiunea acestora se traduce prin următoarele efecte principale:

— determină o mărire a sporului de greutate în unitatea de timp;
— mărește consumul de furaje;
— mărește coeficienții de folosire a hranei;
— previne tulburările gastrointestinale evidente în rîndurile tineretului animal;
— reduce simțitor sau chiar elimină total pierderile (mortalitatea);
— duce la omogenizarea animalelor în privința dezvoltării lor corporale, prin aceea că acționează îndeosebi asupra exemplarelor slab dezvoltate.

S-a mai constatat totodată că influența antibioticelor este mai puternică în perioadele tinere de creștere și că rezultate mai evidente se obțin în condiții nesatisfăcătoare de zooigienă și în cazul rațiilor alimentare incomplete sau neechilibrate și îndeosebi în cazurile în care rațiile alimentare sînt constituite exclusiv din nutrețuri de origine vegetală.

Cercetîndu-se care anume dintre antibiotice dau rezultate mai bune s-a constatat că acestea sînt procain-penicilina, streptomicina, aureomicina, teramicina, cloromicetina și bacitracina. Ultimele două ar avea o acțiune mai limitată, unii cercetători contestînd chiar influența lor. Speciile cele mai sensibile la această acțiune sînt: dintre păsări găinile și curcile, dintre mamifere porcinele, taurinele și ovinele — ultimele două specii numai în primele 8—10 săptămîni de la naștere, adică pînă la vîrsta la care începe să funcționeze mai intens rumenul. La animalele adulte re-

Scanned with OKEN Scanner

zultatele sînt mai slabe. Astfel, se obțin unele rezultate în îngrășarea porcilor — îndeosebi la îngrășarea pentru bacon. La păsări nu este influențată capacitatea de ouat, dar este puternic influențat procentul de fecunditate și procentul de ecloziune. Producția de lapte la mamifere nu este influențată.

În privința dozelor optime recomandabile s-a putut stabili că acestea sînt: pentru penicilină 5—10 mg la 1 kg de furaje, pentru streptomicină 10—20 mg și pentru teramicină 40 mg la 1 kg de furaje. Sporurile în greutate înregistrate pe animalele experimentate depășesc în medie cu 10—20% sporurile realizate de animalele-martor. Rezultatele obținute variază extrem de mult însă de la individ la individ, ele fiind condiționate, așa cum s-a arătat, de starea în care se găsesc animalele și de starea generală de igienă și sănătate.

Cercetări interesante asupra acțiunii antibioticelor adăugate în hrana păsărilor au obținut cercetătorii sovietici A. I. Kostenko și S. N. Nikolski. A. I. Kostenko administrează biomicina într-un focar de coccidioză (forma intestinală provocată de *E. tenella*) confirmată prin diagnostic clinic anatomopatologic și microscopic. Biomicina s-a administrat în tablete dizolvate în apă fiartă și răcită, socotind 6 000 U.I. la 10 litri apă. Rezultatul a fost că încă din primele 4 zile mortalitatea s-a oprit, iar puii s-au dezvoltat în condiții bune. S. N. Nikolski experimentează sintomicina, penicilina și streptomicina adăugate în hrană, tot pe pui, în crescătorii cu coccidioză și puloroză și obține rezultate deosebit de bune îndeosebi cu penicilina.

Prof. A. X. Sarkisov și colab. experimentează adăugarea de antibiotice pe scară largă în crescătoriile de păsări ale colhozurilor și obține sporuri de greutate oscilînd între 20 și 30%, plus o reducere simțitoare a mortalității.

Experiențele repetate cu diferite cantități de micelii și în condițiile unor rații alimentare diferite au arătat întotdeauna sporuri în greutate mai mari cu 20—30% la loturile de experiență decît la loturile martor.

Rezultate la fel de concludente au fost obținute pe porcine, atît pe purcei — îndeosebi între a 4-a și a 10-a săptămînă de la fătare — cît și pe porcii puși la îngrășat, îndeosebi în îngrășarea timpurie.

Dacă la păsări și porci rezultatele au fost de la început clare, asupra celorlalte specii și îndeosebi la rumegătoare, cercetările n-au ajuns încă la un punct de vedere comun.

La taurine de exemplu, administrarea antibioticelor *per os* a dat rezultate contradictorii în cazul animalelor adulte. Majoritatea cercetătorilor sînt de părere fie că antibioticele ar fi distruse în rumen, fie că ele ar avea ca rezultat distrugerea florei în rumen, care joacă rolul important de sintetizare a unora din componentele complexului B (îndeosebi aneurina, riboflavina, biotina, ac. pantotenic și vitamina B_{12}), fapt care ar duce chiar la obținerea unor rezultate negative, contraindicîndu-se deci folosirea lor. După unii cercetători, această acțiune negativă ar fi de scurtă durată; ea ar fi urmată de o adaptare a florei din rumen la prezența antibioticelor, cu o dezvoltare a activității celulolitice, care ar duce la o mai bună folosire a rației.

Scanned with OKEN Scanner

Brüggemann, Händler și Zucker (1955) ajung la concluzia că suplimentul de antibiotice nu dă nici un fel de diferențe în sporul de greutate la viței hrăniți cu lapte integral, dar că poate ajuta foarte mult creșterea în cazul substituirii laptelui integral cu lapte ecremat.

La ovine cercetările sînt limitate. Jordan, Bell și Donald (1954) experimentează aureomicina pe mieii sugari între a 2-a și a 6-a săptămînă de la fătare și obțin în medie un spor zilnic mai mare cu 35—45 g la lotul de experiență față de lotul martor, dar recunosc că rezultatele sînt inconstante.

Modul de acțiune al antibioticelor. După cum era și firesc, imediat după constatarea influenței pe care o au antibioticele adăugate în hrana animalelor, cercetătorii și-au pus întrebarea, care este mecanismul prin care acționează aceste substanțe. Din păcate, cu tot numărul mare de cercetări legate de această problemă nu sîntem încă în posesia unui răspuns sigur, ci numai în fața unor ipoteze.

Astfel, chiar de la început s-a înclinat să se creadă că acțiunea antibioticelor s-ar explica prin jugularea dezvoltării sau chiar prin eliminarea completă a florei microbiene, care la nivelul pereților intestinali consumă o bună parte din elementele asimilabile, constituind în acest fel un concurent al macroorganismului sau menținînd la acest nivel o stare semipatologică, o formă de afecțiune subclinică, nemanifestată prin simptome evidente, dar stingherind totuși funcționarea normală a peretelui intestinal. Desigur că această ipoteză este foarte atrăgătoare nu atît prin prima justificare — eliminarea concurenților la hrana macroorganismului — cît prin a doua — remedierea stărilor de afecțiune subclinică a mucoasei intestinale. Faptul că experiențele arată o acțiune mai puternică a antibioticelor în mediul infectat, o acțiune mai slabă în condiții bune de zooigienă și o acțiune nulă în cazul animalelor ținute în adăposturi noi, pare să confirme această ipoteză. De asemenea, ea pare să fie confirmată și de rezultatele excelente obținute în experiențele făcute pe pui în focare de coccidioză și puloroză, ca și prin faptul că în general la animalele din loturile experimentale nu mai apar tulburări gastrointestinale, care persistă la loturile martor.

Toate cercetările arată însă că acest mod de a privi acțiunea antibioticelor nu poate fi considerat ca singura explicație posibilă a acțiunii acestora.

În primul rînd s-a constatat că administrarea antibioticelor *per os* nu duce la o sterilizare completă a tubului digestiv, ci cel mult la o schimbare a raportului dintre diferitele specii microbiene.

Pare totuși mai verosimilă ipoteza conform căreia antibioticele ar frîna dezvoltarea unor anumite tipuri de microbi dăunători organismului gazdă, favorizînd astfel dezvoltarea altora, care sînt folositori acestuia, prin furnizarea anumitor factori de creștere sau chiar simpla frînare a dezvoltării unor tipuri indiferente pentru macroorganism, dar a căror lipsă favorizează dezvoltarea tipurilor folositoare.

Faptul că antibioticele suplinesc prin prezența lor unii factori de creștere de natură exogenă, îndreptățește ideea că acțiunea lor s-ar putea datora unei intervenții directe, prin însușiri proprii, stimulatoare. În sprijinul

Scanned with OKEN Scanner

acestei ipoteze vine de altfel și faptul că ele acționează îndeosebi în cazul raţiilor cu valoare biologică scăzută sau în cazul raţiilor compuse din furaje de origine vegetală, jucînd rolul factorului proteină animală. De asemenea, faptul că influența lor este evidentă îndeosebi asupra organismelor tinere, în plină creștere, ne face să bănuim că acțiunea lor nu se limitează numai la nivelul peretelui intestinal, ci se continuă mai departe în însuși metabolismul intermediar. În ce constă de fapt acest mecanism de stimulare în intimitatea lui biochimică, explicația s-ar putea baza pe ipotezele referitoare la modul de acționare bacteriostatică și bactericidă al antibioticelor. În legătură cu aceasta, majoritatea cercetătorilor admit că acțiunea antibioticelor se explică prin așa-numitul antagonism metabolic, cînd microorganismele sînt împiedicate să folosească anumite enzime sau anumiți metaboliți necesari creșterii.

Caracterul comun sau mai exact identitatea metaboliților esențiali necesari deopotrivă atît macroorganismului, cît și microorganismului ce-l parazitează, creează concurența dintre acestea față de aportul exogen de metaboliți esențiali, astfel că *acțiunea antibioticelor nu s-ar explica atît prin eliminarea unor concurenți ai microorganismului la masa de principii alimentari, cît prin eliminarea concurenților la acești metaboliți esențiali.*

Pe de altă parte, faptul că antibioticele acționează în cantități atît de mici ne îndreptățește să credem că ele nu intervin atît ca sterilizatoare ale tubului digestiv, ci că acțiunea lor s-ar explica fie *printr-un aport de metaboliți esențiali, fie mai ales prin interferarea antagonismului metabolic dintre unele microorganisme și macroorganismul gazdă.* Acest lucru ne îndreptățește să credem deopotrivă că remedierea stărilor patologic subclinice de la nivelul peretelui intestinal, prevenirea unor tulburări în funcțiunea acestuia (enteritele), ca și jugularea unor stări patologice clinice (coccidioză, puloroză etc.) nu s-ar datora acțiunii directe a antibioticelor asupra agenților patogeni respectivi, ci redresării și stimulării activității fiziologice a macroorganismului, punerii lui în situația de a putea lupta cu mijloace proprii împotriva agenților patogeni respectivi. În orice caz, modul de acțiune al antibioticelor trebuie pus în legătură cu flora microbiană intestinală — dovadă că în medii indemne, influența lor este redusă sau chiar nulă. El trebuie pus și în legătură cu aportul de metaboliți esențiali, cum sînt elementele factorului proteină animală — dovadă că acțiunea antibioticelor este mai evidentă în cazul raţiilor compuse din furaje de origine vegetală și mai redusă în cazul că acestea sînt compuse din furaje de origine animală sau cînd conțin cantități convenabile de proteină animală.

Dacă se ține seama de faptul că fenomenele nu se limitează numai la nivelul mucoasei intestinale, ci se prelungesc și intervin chiar în cadrul metabolismului intermediar, se poate vedea mai bine de ce influența antibioticelor este atît de puternică. Unii cercetători înclină să creadă că influența antibioticelor s-ar extinde chiar asupra sistemului hormonal. Astfel, la puii de găină care au primit în raţie supliment de aureomicină se constată o dezvoltare vizibil mai mare a glandei tiroide, iar amestecul de antibiotice și stimulatori hormonali (tiroxină și stilbestrol) dau rezultate mai bune decît administrarea antibioticelor izolate.

Scanned with OKEN Scanner

Oportunitatea folosirii antibioticelor ca stimulatori ai creşterii a fost de asemenea una din problemele mult dezbătute în diferitele cercuri de cercetători şi practicieni.

După un val de entuziasm iniţial au început să apară diferite păreri rezervate sau chiar unele poziţii categoric opuse folosirii antibioticelor în hrana animalelor. În primul rînd temerile se refereau la posibilitatea apariţiei în cadrul organismelor a unor tulpini de microbi antibiotico-rezistente, care ar putea periclita sănătatea oamenilor ce urmează a consuma carnea acestor animale. S-a presupus de asemenea că în carnea acestor animale ar rămîne anumite cantităţi de antibiotice, care ingerate de om ar determina apariţia la acesta a unor stări favorabile formării de tulpini antibiotico-rezistente. În sfîrşit, o serie de cercetători au emis temerea că ingerarea de către animale a unor cantităţi de antibiotice ar determina la acestea o slăbire a puterii de împotrivire faţă de tulpinile microbiene din spectrul bacteriostatic al antibioticului respectiv sau chiar ar dispare însuşirile imunogene pe care în mod normal macroorganismele le-au dobîndit datorită îndelungatei convieţuiri cu anumite microorganisme. La fel, asemenea urmări negative s-ar repercuta şi asupra oamenilor care ar consuma carnea sau alte produse obţinute de la animalele care au primit în hrană antibiotice. Aceste rezerve adoptate de unii cercetători au prins teren, astfel că în unele state (Elveţia, ş.a.) este oprită în mod oficial folosirea antibioticelor ca stimulatori ai creşterii.

Ultimele cercetări par să infirme aceste bănuieli, astfel că majoritatea cercetătorilor înclină să admită totuşi folosirea antibioticelor în hrana animalelor.

S-a constatat în primul rînd că organismul animal nu face depozite de antibiotice şi că acestea sînt curînd eliminate din organism prin urină şi fecale. S-a văzut de asemenea că dozele de antibiotice administrate în hrană sînt infinit mai mici decît dozele folosite în terapeutică şi că ele nu influenţează sau au o prea mică influenţă asupra florei microbiene intestinale pentru a ne aştepta la apariţia unor tulpini antibiotico-rezistente sau la dispariţia unor însuşiri imunogene ale organismului.

Temperatura este un factor extern care influenţează în mod puternic procesul creşterii şi dezvoltării. În general se constată că organismele slab hrănite, ţinute şi la temperaturi scăzute prezintă o încetinire mai accentuată a creşterii. În cazul unei hrăniri abundente rezultatele sînt diametral opuse, în sensul că organismele ţinute în încăperi reci, dar supuse unei hrăniri abundente cresc cu o intensitate mai mare atît în privinţa greutăţii corporale şi a dimensiunilor, cît şi în privinţa dezvoltării organelor interne.

Experienţe interesante au fost făcute în acest sens de A. A. Siliander, pe iepuri şi capre. La iepurii crescuţi în condiţii de temperatură joasă s-a constatat un spor al greutăţii corporale cu cca. 12% mai mare decît la cei crescuţi la o temperatură ridicată. În experienţele făcute pe tineret caprin s-a constatat că indivizii ţinuţi în condiţii de temperatură joasă aveau talia mai mică cu 5,7% decît cei ţinuţi la temperatură ridicată, dar în schimb lărgimea toracelui era cu 21,5% mai mare, greutatea corporală cu 26% mai mare, iar producţia de păr cu 54,3% mai mare.

Scanned with OKEN Scanner

Igiena adăposturilor și igiena corporală au de asemenea o influență puternică a supra creșterii tineretului. În cazurile de aglomerare, procesul creșterii suferă datorită imposibilității de mișcare și de odihnire a animalelor, iar condițiile necorespunzătoare de umiditate, ventilație și de igienă a adăposturilor, pe lîngă faptul că ocazionează îmbolnăvirea animalelor, stingheresc buna desfășurare a diferitelor procese vitale. Igiena corporală are de asemenea o influență puternică asupra proceselor de creștere și dezvoltare; în special prezența unor paraziți determină o încetinire sau chiar o stagnare a creșterii, prin sustragerea unei însemnate cantități din hrana consumată de animale sau prin diferitele toxine pe care le produc și care stingheresc de asemenea puternic desfășurarea proceselor vitale ale organismului și ca atare și creșterea.

Mișcarea în aer liber și lumina solară constituie de asemenea factori puternici de influență a modului de desfășurare a procesului de creștere și dezvoltare. Mișcarea își exercită această influență prin faptul că o serie întreagă de organe și aparate funcționale (plămîn, inimă, aparat locomotor etc.) sînt stimulate în activitate, deci și în dezvoltarea lor, avînd ca urmare o mai mare capacitate funcțională la vîrsta adultă.

Lumina solară influențează procesul creșterii prin acțiunea ce o are asupra circulației periferice pe care o activează, precum și prin aceea că transformă ergosterolul în vitamină D, care este un puternic factor de creștere.

Gimnastica funcțională este unul din mijloacele puternice cu care se poate stimula procesul creșterii în general sau dezvoltarea anumitor organe și aparate funcționale, cu dezvoltarea armonioasă a întregului organism, pe baza legii dezvoltării corelative a lui D a r w i n.

Principial, acțiunea gimnasticii funcționale se bazează pe faptul că solicitarea pentru funcționare a diverselor aparate duce la dezvoltarea mai mare a capacității de funcționare a acestora, antrenînd totodată și dezvoltarea altor aparate cu care ele sînt în legătură directă.

În practica zootehnică gimnastica funcțională se aplică în mod curent în vederea măririi *producției de lapte,* cînd exercițiul se aplică în principal asupra *glandei mamare* — prin masaj și muls rațional — și paralel asupra *aparatului digestiv* în vederea măririi capacității de asimilare a hranei; ea se poate aplica și numai asupra aparatului digestiv — la speciile crescute pentru producția de carne și grăsime și de asemenea se poate aplica în vederea măririi *producției de muncă* — fie pentru viteză, fie pentru tracțiune intermediară și grea — cînd exercițiul se aplică în principal asupra *aparatului locomotor* și paralel asupra *aparatului respirator, circulator, sistemului nervos* etc.

Întrucît gimnastica funcțională constituie unul din factorii principali și necesari în munca de ameliorare a animalelor, se vor arăta pe scurt elementele principale legate de aplicarea ei practică.

Prin gimnastica funcțională se înțelege exercițiul aplicat de om în mod planificat, metodic și susținut asupra unui organ sau a unei grupe de organe sau asupra unui complex funcțional, în vederea exaltării activității, cu scopul de a determina o perfecționare morfologică și funcțională continuă, pentru mărirea capacității productive.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru ca gimnastica funcțională să fie în mod just aplicată și pentru a-și putea ajunge scopurile urmărite, trebuie să se țină seama de o serie de considerente a căror neglijare duce totdeauna la rezultate negative. Iată mai jos cîteva din elementele mai importante de care trebuie să se țină seama în aplicarea gimnasticii funcționale.

— Influențarea dezvoltării morfologice și fiziologice a diferitelor organe și aparate funcționale este cu atît mai puternică cu cît organismul asupra căruia se lucrează este mai tînăr.

— Dacă s-a început solicitarea — respectiv exercițiul asupra unui organism într-o direcție, în vederea unei anumite producții, trebuie să se meargă numai în acea direcție și să nu se schimbe felul acțiunii exercitate — felul exercițiului sau felul producției urmărite.

— Fiecare fel de producție cere un exercițiu specific și acest lucru trebuie cunoscut. De asemenea exercițiul unui organ în vederea intensificării funcțiunei lui, trebuie să se facă în acord cu direcția de specializare a rasei respective. Nu se va începe un exercițiu de intensificare a producției de lapte pe o rasă de vaci de carne sau invers și nu se va antrena pentru viteză un cal dintr-o rasă de povară etc.

— Exercițiul aplicat trebuie să meargă progresiv. El trebuie însă dozat cu cea mai mare atenție în raport cu vîrsta animalului, deci cu stadiul funcțional și de dezvoltare a organului sau al aparatului respectiv, la vîrsta respectivă și cu alimentația animalului, exercițiul fiind armonizat cu acestea atît ca formă cît și ca intensitate. Aplicarea unei forme de exercițiu nepotrivite stadiului respectiv de dezvoltare va avea rezultate negative foarte grave, chiar dacă acea formă de exercițiu este perfectă pentru un alt stadiu. De asemenea nedozarea justă a intensității exercițiului poate determina extenuarea organismului și încetarea dezvoltării lui, iar lipsa unui echilibru perfect între exercițiu și alimentație are aceleași urmări negative.

— Exercițiul aplicat trebuie completat cu cele mai perfecte condiții de alimentație și de întreținere, condiții ce trebuie adecvate producției a cărei intensificare se urmărește. Astfel, pentru vacile de lapte se va administra o hrană adecvată acestei producții, conținînd substanțe proteice necesare pentru producția de lapte și se vor prefera nutreților fibroase și suculente; pentru exercițiul aparatului locomotor se vor da furaje bogate în hidrați de carbon etc. De asemenea igiena și celelalte condiții de întreținere trebuie adecvate direcției producției ce se urmărește.

— Trebuie executat în mod riguros controlul periodic al stării fiziologice a întregului organism, știind că intensificarea productivității unui organ sau a unui aparat poate determina defecțiuni sau anomalii în dezvoltarea altor organe sau a altor însușiri sau o slăbire a constituției, o scădere a rezistenței sau prolificității sau poate determina anumite stări patologice. În general, paralel cu urmărirea aparatului asupra căruia se acționează trebuie urmărită starea generală a organismului respectiv.

— Gimnastica funcțională trebuie examinată sub unghiul de vedere al rezultatelor ei prin *controlul periodic al producției,* iar producția trebuie judecată la rîndul ei în raport cu prețul de cost și cu păstrarea integri-

Scanned with OKEN Scanner

tăţii şi sănătăţii animalelor, deoarece se poate obţine o producţie ridicată de la un animal, dar dacă preţul de cost este prea ridicat sau animalul este slăbit din punct de vedere al constituţiei, sănătăţii şi al stării lui generale, nu se poate considera că s-a ajuns la un rezultat pozitiv.

— Toate acţiunile tinzînd la ameliorare ca: selecţia, metodele de creştere, gimnastica funcţională, condiţiile de hrănire, întreţinere, îngrijire şi folosire trebuie să fie strict armonizate şi adecvate scopului urmărit, toate convergînd către acelaşi scop.

Pe lîngă aceste considerente din ordin general intervin o serie de alte elemente de care trebuie să se ţină seama în raport cu specia, cu rasa, cu felul producţiei urmărite şi al exerciţiului ce se aplică.

Formele de aplicare concretă a gimnasticii funcţionale se studiază în cadrul zootehniei speciale unde se descriu amănunţit metodele de aplicare a gimnasticii funcţionale la diferite organe şi aparate a căror producţie interesează din punct de vedere economic.

Starea fiziologică a reproducătorilor în momentul montei. Creşterea şi dezvoltarea produşilor în perioada uterină, cît şi în cea extrauterină este influenţată şi de condiţia fiziologică în care se găsesc reproducătorii în momentul împerecherii şi condiţiile în care se desfăşoară actul montei. Astfel, experienţele au arătat că regimul de hrănire a reproducătorilor influenţează nu numai numărul şi calitatea produşilor, ci şi intensitatea creşterii lor, atît în perioada uterină cît şi după naştere. Experienţele au fost făcute pe iepuri şi pe oi şi printre altele s-a urmărit greutatea vie a produşilor la naştere şi la diferite vîrste după naştere, în condiţii de creştere asemănătoare, produşii provenind însă din reproducători supuşi unor condiţii de alimentaţie diferită. Rezultatele arată că deşi la naştere diferenţa în greutate a produşilor obţinuţi de la animalele hrănite suplimentar este destul de mică, la diferite vîrste această diferenţă se măreşte, datorită intensităţii de creştere diferită a produşilor. De aici reiese că intensitatea procesului de creştere este influenţată şi de calitatea spermei reproducătorilor.

De asemenea, s-a constatat că produşii proveniţi din monte duble au o intensitate de creştere mai mare. Prin aplicarea acestei metode la porcine, după iniţiativa prof. S. G. Davîdov s-a constatat că purceii proveniţi din scroafe montate cu un singur vier cîntăresc în medie la naştere 1 028 g, pe cînd purceii proveniţi de la scroafe montate cu doi vieri, la interval scurt, cîntăresc la naştere între 1 181 şi 1 184 g.

Din acestea se vede că dirijarea procesului de creştere şi dezvoltare trebuie să înceapă cu influenţarea organismelor parentale.

Urmările nesatisfacerii condiţiilor necesare creşterii

Nesatisfacerea cerinţelor organismului pentru procesul de creştere are urmări diferite, în raport cu vîrsta la care are loc lipsa sau insuficienţa anumitor factori. În special urmări mai evidente are nesatisfacerea condiţiilor de hrană. Astfel, dacă organismul nu are condiţii normale în perioada uterină, procesul creşterii este stînjenit în această perioadă. Cum

în perioada uterină cresc cu o mai mare intensitate oasele lungi, înseamnă că acestea vor suferi, ca urmare înălțimea membrelor va fi mai mică, iar animalele vor avea o conformație aparte, cunoscută sub numele de *embrionalism*.

Dacă creșterea este frînată în perioada extrauterină, rămîn în urmă alte dimensiuni care au intensitatea de creștere mai mare în această perioadă, cum sînt lungimea, lărgimea sau adîncimea corpului. Și acestea determină o conformație aparte, cunoscută sub numele de *infantilism*.

Fenomenul frînării procesului de creștere în anumite perioade consecutiv insuficiențelor alimentare și consecințele asupra formatului corporal au o importanță deosebită, întrucît, după cum se va vedea, lipsurile suferite într-o anumită perioadă nu pot fi recuperate într-o etapă ulterioară, chiar dacă se supune animalul unei supraalimentări. Ca urmare organismele ajung la vîrsta adultă cu un format corporal caracteristic, determinat de frînarea creșterii în etapa respectivă.

Așa de exemplu, după cum s-a arătat mai înainte, dacă organismele nu au avut condițiile necesare de hrănire în perioada uterină au membrele mai scurte și trunchiul relativ normal dezvoltat, iar cele care nu au avut condiții în perioada extrauterină au membrele înalte și în schimb trunchiul slab dezvoltat. Desigur că anomaliile, atît în embrionalism, cît și în infantilism nu constau numai în aceste aspecte exterioare, ci în aceste cazuri sînt afectate și organele interne și chiar starea fiziologică generală a animalelor. În embrionalism se întîlnește aproape regulat o slabă dezvoltare a cordului, a aparatului circulator, a aparatului digestiv etc., iar în infantilism o slabă dezvoltare a aparatului respirator, a scheletului, a musculaturii, a glandei mamare etc.

Posibilitatea de compensare a deficiențelor de creștere. Pentru practica zootehnică prezintă o importanță deosebit de mare problema posibilităților de compensare a deficiențelor de creștere dintr-o anumită perioadă, prin remedierea lipsurilor în perioadele următoare. Desigur că problema se pune atît în privința deficiențelor determinate de unele lipsuri calitative (albumină, săruri, vitamine), cît și de folosirea unor rații insuficiente în ansamblu.

Datele oferite de practică arată că deficiențele de creștere survenite în perioada intrauterină, în marea lor majoritate sînt neremediabile. Anomaliile de creștere datorite lipsei de săruri minerale sau unor avitaminoze, cum sînt rahitismul și în general osteodistrofiile, anomaliile de conformație ca brahignatismul, devierea oaselor feței sau a altor raze osoase, distrofiile musculare sau nedezvoltarea unor organe interne, ca plămînii, inima, tubul digestiv etc. sînt în general iremediabile în perioada de după naștere. De aceea se pune în practică un accent deosebit pe hrănirea femelelor gestante.

Deficiențele de creștere apărute după naștere și datorite unor carențe alimentare sau lipsei unor vitamine sînt în general remediabile dacă se iau din timp măsuri de administrare a factorilor ce lipsesc. Trebuie însă ca măsurile de remediere să se ia imediat ce apar anomaliile de creștere și înainte ca acestea să fi luat forme grave sau să fie apărut și fenomenele patologice care se ivesc în mod obișnuit în cazul unor carențe înde-

Scanned with OKEN Scanner

lungate. Cel mai bine este însă a preveni anomaliile de creștere prin alcătuirea unor raţii complete. Creșterea insuficientă datorită unei hrăniri subnormale, dar fără absența totală a unor factori esențiali în raţie trebuie privită sub două aspecte: sub aspectul greutăţii corporale și sub aspectul dimensiunilor diferitelor regiuni corporale și a raportului dintre ele, adică sub aspectul conformaţiei corporale.

În privința greutăţii corporale, în general, se poate spune că printr-o hrănire abundentă în perioada următoare subnutriţiei se poate compensa în bună măsură creșterea în greutate, deși ea nu poate fi total compensată dacă subnutriţia a durat prea mult. Trebuie avut însă în vedere și faptul că această compensare cere un surplus de consum, care dă un aspect antieconomic creșterii, în sensul că este necesară o cheltuială de hrană mai mare în cazul supraalimentaţiei de compensare decît în cazul unei hrăniri normale în toate perioadele de creștere.

Deci compensaţia creșterii, deși posibilă în anumite împrejurări, mai ales cînd perioada de lipsuri nu a fost prea îndelungată, are totuși aspecte antieconomice.

În privința celuilalt aspect, al proporţiilor regiunilor corporale, deci a conformaţiei în ansamblu, lucrurile stau cu totul altfel.

După cum s-a arătat, fiecare perioadă de creștere se caracterizează printr-o intensitate diferită de creștere a diferitelor regiuni corporale; la o anumită vîrstă cresc lungimile, la altă vîrstă lărgimile etc. Ca urmare a acestui fapt, în acest caz nu se mai poate obține o compensare a deficienţelor de creștere, de exemplu nu se mai poate remedia insuficienta dezvoltare a lungimilor la vîrsta la care predomină creșterea în lărgimi sau adîncimi și așa mai departe. Așa se explică de fapt cazurile de embrionalism și de infantilism descrise anterior, ca și modificarea tipului de conformaţie pe baza unei alimentaţii diferite.

Ceea ce este însă deosebit de important pentru practică este faptul că lipsa de hrană în anumite perioade împiedică dezvoltarea și a unor organe și aparate funcţionale, care pot fi legate direct sau indirect de productivitatea animalelor. Astfel, în primul rînd este influențată dezvoltarea aparatului digestiv, de a cărui capacitate depinde în primul rînd productivitatea, apoi poate fi afectat aparatul circulator, aparatul respirator sau chiar organe și aparate legate direct de producţie, cum sînt glanda mamară la animalele de lapte, ţesutul muscular la animalele de carne, aparatul locomotor la animalele de muncă etc. Iată deci că din acest punct de vedere se impune organizarea unui regim alimentar raţional și constant pentru întreaga perioadă de creștere, după cum se impune asigurarea sub formă optimă pentru fiecare etapă de creștere a tuturor factorilor care condiţionează desfășurarea acestui proces.

Organizarea și planificarea creșterii tineretului animal

În unităţile socialiste, unde se pune problema organizării și planificării tuturor proceselor de muncă, trebuie ca și creșterea produșilor să fie organizată și planificată.

Scanned with OKEN Scanner

Planificarea creșterii tineretului și concomitent planificarea alimentației lor este necesară din mai multe puncte de vedere.

— Prin planificarea creșterii se pot preîntîmpina din vreme eventualele deficiențe ce ar putea interveni în cadrul acestui important proces. În cazul cînd se constată că la un anumit grup de animale creșterea nu se desfășoară în conformitate cu planul, se caută să se vadă care sînt cauzele și se iau măsuri de remediere.

— Pe baza planificării creșterii se pot repartiza sarcini juste pe personalul îngrijitor și se poate realiza o justă remunerare (retribuție) a lui.

— Pe baza planificării creșterii se poate alcătui planul de furajare, cu o repartizare justă a cantităților de furaje în conformitate cu sarcinile de creștere și de asemenea se poate controla consumul de furaje.

— Prin planificarea creșterii și furajării se elimină pericolul de subalimentare — deci de stingherire a creșterii — precum și de supraalimentare — deci de risipă de furaje, de ridicare a prețului de cost.

Planificarea creșterii se face pornind de la greutatea vie pe care animalele trebuie să o atingă la vîrsta adultă după terminarea perioadei de creștere. În unele cazuri planificarea poate avea în vedere nu numai greutatea corporală, ci și anumite dimensiuni. În planificare trebuie să se țină deci cont de specificul rasei sau tipului de animale ce se cresc, indicii de plan fiind diferiți în raport cu aceasta.

Luîndu-se deci ca bază greutatea la vîrsta adultă, se eșalonează sarcinile de creștere pe etape, în raport cu greutatea pe care animalele trebuie să o aibă la o anumită vîrstă, apoi se stabilește sporul mediu zilnic ce trebuie realizat pe fiecare perioadă. Iată mai jos un exemplu de planificare a creșterii la tineretul taurin (după A. P. Jurmaliat).

TABELUL 21

SCHEMA PLANIFICARII CREȘTERII LA TINERETUL TAURIN

Schema	Greutatea vie la terminarea creșterii kg	Pînă la 1 an		De la 1 an la 20 de luni	
		Greutatea la vîrsta de 1 an kg	Spor mediu zilnic g	Greutatea la 20 luni kg	Spor mediu zilnic g
1	450	220	500	315	400
2	500	249	600	357	450
3	580	285	700	405	500
4	670	327	800	471	600
5	770	363	900	531	700
6	850	400	1 000	592	800

După cum se poate vedea, se pornește de la greutatea pe care animalele trebuie să o atingă la vîrsta de 1 an, respectiv la 1 an și 20 luni, apoi se calculează sporul mediu zilnic. Se repartizează sarcinile pe îngrijitori, calculîndu-se totodată în raport cu sporul mediu zilnic planificat, cantitățile de furaje necesare. Mai departe urmează controlul periodic al atingerii indicilor de creștere planificați.

Scanned with OKEN Scanner

În acest fel se poate urmări în permanență procesul de creștere, avînd siguranța obținerii unor animale bine dezvoltate care să asigure producții ridicate la vîrsta adultă.

Elemente generale de tehnica creșterii tineretului animal. Pe baza studiului procesului de creștere și dezvoltare se stabilește tehnica creșterii, adică metodele de lucru științifice ce trebuie folosite în acțiunea de creștere a tineretului.

Desigur că tehnica creșterii în amănuntul ei diferă foarte mult în modul de aplicare la diferitele specii: de aceea ea se studiază pe larg la zootehniile speciale fiind unul din cele mai importante capitole ale acestora. Ca atare nu se va descrie tehnica creșterii pe specii, ci se vor da numai unele indicații generale ce reies din studiul creșterii, care stau la baza acestei tehnici indiferent de modul ei de aplicare la diferitele specii.

Unul din principiile de seamă ce stau la baza elaborării tehnicii creșterii este acela că influențarea proceselor de creștere și dezvoltare începe încă din perioada intrauterină, — respectiv perioada embrionară la păsări. Aceasta înseamnă că trebuie să se înceapă să se acționeze cu factorii care influențează creșterea încă din această perioadă, cu atît mai mult cu cît în perioadele tinere de dezvoltare organismele sînt mai plastice, deci mai ușor influențabile și mai ales că deficiențele de creștere provocate de prezența unor condiții necorespunzătoare de mediu (în special avitaminozele) sînt adesea iremediabile.

În această perioadă se poate acționa numai prin intermediul organismului matern; ca atare se pune problema organizării celor mai bune condiții de alimentație, îngrijire și întreținere pentru femelele gestante.

— În perioada extrauterină se poate acționa direct asupra organismelor în creștere. În această perioadă trebuie acordată o atenție deosebită alimentației. La mamifere trebuie să se folosească din plin laptele colostral în primele zile după naștere, întrucît calitățile acestuia nu pot fi substituite nici prin laptele normal și cu atît mai puțin prin alte furaje. Hrănirea în perioada de la naștere pînă la înțărcare trebuie organizată în așa fel încît să se asigure cantitățile necesare de principii nutritivi, căutînd totuși să nu se ridice prea mult prețul de cost al produșilor. În creșterea taurinelor, acolo unde există condițiile necesare, este indicat să se introducă alăptarea artificială a viteilor.

— O grijă deosebită trebuie acordată la toate speciile, tehnicii înțărcării, organizînd trecerea treptată de la hrănirea cu lapte la hrănirea cu furaje, în așa fel încît organismele să nu sufere în privința procesului de creștere, deoarece deficiențele de creștere produse într-o anumită perioadă de creștere sînt greu compensate ulterior. Hrănirea în perioada aceasta se face în conformitate cu planul de creștere, adică în raport cu sporul mediu zilnic în greutate planificat, asigurînd cantitatea de unități nutritive corespunzătoare, asigurînd de asemenea procentul respectiv de albumină digestibilă și cantitățile necesare de săruri minerale și vitamine.

— Procesul creșterii fiind puternic influențat și de celelalte condiții de mediu, cum sînt temperatura, umiditatea, ventilația, lumina etc. se va acorda o grijă deosebită condiției adăposturilor. Adăposturile pentru tineret

Scanned with OKEN Scanner

trebuie să fie suficient de spațioase — cu cea mai mare grijă se vor evita aglomerările care au o acțiune puternic negativă asupra creșterii: de asemenea în adăposturi se va asigura o temperatură potrivită, fără variații prea mari, se va evita umezeala și curenții de aer, se va asigura o luminozitate suficientă.

Igienei adăposturilor trebuie să i se acorde o atenție deosebită. Cele mai frecvente boli ale tineretului sînt determinate de lipsa de igienă a grajdurilor și de neefectuarea dezinfecțiilor preventive. În afară de acestea, în adăposturile neîngrijite pot apare o serie întreagă de paraziți interni și externi, care, fie că stingheresc creșterea prin sustragerea unei părți din hrana asimilată de organisme, sau prin leziunile ce le provoacă, fie că sînt purtători ai unor agenți patogeni.

— Pășunatul este un mijloc puternic de influențare în bine a creșterii. Pe pășunile bine întreținute animalele tinere găsesc o hrană completă — inclusiv săruri minerale și vitamine — și în plus întreținerea la pășune acționează favorabil prin aceea că animalele stau în aer liber sub acțiunea razelor solare, făcînd în același timp mișcarea necesară. Se recomandă deci ca în creșterea tineretului din toate speciile să se folosească la maximum regimul de pășune. Trebuie chiar să se planifice fătările — deci întîi monta — în așa fel încît în perioada de înțărcare animalele să aibă posibilitatea de a folosi intens pășunile. De aceea, în loturile și la speciile la care nu se face eșalonarea uniformă a fătărilor pe întregul an, se recomandă ca acestea să aibă loc primăvara timpuriu, sau chiar către sfîrșitul iernii, pentru ca în momentul cînd pășunea este abundentă — spre sfîrșitul primăverii și începutul verii — produșii să se poată bucura din plin de pășunat.

— Dată fiind importanța mișcării în general și a gimnasticii funcționale în special, trebuie ca acestea să fie metodic și rațional practicate încă din perioadele tinere de creștere, ținîndu-se seama de principiile de aplicare a lor: neîntrerupere, aplicare progresivă, concordanța cu direcția de specializare, control, condiții de mediu etc.

— În cazul cînd se urmărește specializarea animalelor către o anumită producție, trebuie să se armonizeze toți factorii care influențează creșterea în vederea dirijării creșterii în direcția urmărită. Trebuie să se țină cont de faptul că o anumită componență a rației este necesară atunci cînd se urmărește dirijarea spre producția de lapte, alta cînd se urmărește producția de carne, alta pentru producțiile de lînă, de viteză, de povară etc. De asemenea regimul de îngrijire și întreținere și în special gimnastica funcțională trebuie aplicată în mod diferit, în raport cu direcția de productivitate către care se dirijează creșterea.

— Procesul de creștere trebuie urmărit permanent prin cîntăriri și măsurători de creștere care trebuie făcute periodic, la intervale diferite, în raport cu specia și cu vîrsta. Trebuie să se vadă dacă produșii cresc conform graficului normal de creștere, dacă ei ating indicii de creștere absolută și relativă în mod corespunzător, și dacă în creștere există o proporționalitate normală în raporturile diferitelor regiuni. Fără o planificare a creșterii și fără o urmărire a realizării planului de creștere nu se poate organiza o creștere rațională a tineretului animal.

Scanned with OKEN Scanner

Acestea sînt principalele elemente ce stau la baza creșterii tineretului animal. Studierea în amănunt a tehnicii creșterii se face în cadrul zootehniilor speciale, întrucît tehnica creșterii nu diferă numai de la o specie la alta, ci în modul ei de aplicare diferă și de la o rasă la alta. Dată fiind importanța acestui proces pentru sporirea efectivelor și ameliorarea raselor, trebuie deci să i se acorde o atenție deosebită. Nu trebuie însă să se uite că aceasta este numai o verigă din complexul de acțiuni care tind către sporirea numerică și ameliorarea animalelor.

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA II

Selecţia şi potrivirea perechilor

Selecţia şi potrivirea perechilor — verigi ale ameliorării

Organismele vii, cu întregul lor complex de caractere şi însuşiri, sînt rezultatul interacţiunii dintre două categorii de factori: factori legaţi de baza ereditară şi factori de mediu, în care se dezvoltă această bază ereditară. La animalele domestice, care se înmulţesc pe cale sexuată, baza ereditară se formează în procesul fecundării, cînd se contopesc, în zigotul care rezultă, cele două celule sexuale parentale, fiecare aducînd aportul său ereditar. Calitatea bazei ereditare a unui produs depinde, în cea mai mare măsură, de calităţile ereditare ale organismelor ce au fost împerecheate pentru procrearea lui.

Pentru a obţine produşi cu calităţi productive cît mai ridicate trebuie deci să se asigure în primul rînd realizarea unor baze ereditare cu calităţi superioare. Aceasta înseamnă că trebuie *alese şi folosite la reproducţie numai anumite exemplare* — operaţie ce poartă denumirea de *selecţie* — iar exemplarele selecţionate trebuie *împerecheate într-un anumit fel* pentru a obţine la produşi *baza ereditară* dorită — operaţie care reprezintă *potrivirea perechilor.*

Obţinerea pe această cale a unei anumite baze ereditare la viitorii produşi are o importanţă deosebit de mare, deoarece aceasta reprezintă condiţia de bază în menţinerea calităţilor productive ale animalelor şi în ameliorarea lor.

Realizarea unei anumite baze ereditare reprezintă însă numai premizele ameliorării. Pentru a se realiza ameliorarea, respectiv dezvoltarea calităţilor şi ridicarea capacităţii productive, crearea bazei ereditare trebuie însoţită de asigurarea unor condiţii de mediu corespunzătoare, care să determine dezvoltarea însuşirilor existente în stare potenţială în baza ereditară.

Acţiunea de ameliorare, realizată prin obţinerea de produşi superiori generaţiei din care provin, priveşte întotdeauna efective mari de animale.

Scanned with OKEN Scanner

Acest lucru face necesară studierea fenomenelor nu numai la nivelul indivizilor izolați, ci și la nivelul grupelor de indivizi, ceea ce comportă deci un studiu statistic al dinamicii procesului de ameliorare.

După cum se va vedea mai departe, selecția și potrivirea perechilor se realizează pe baza aprecierii și alegerii individuale a animalelor și prin potrivirea individuală a perechilor pentru reproducție, dar pentru aprecierea acțiunii de ansamblu, pentru urmărirea dinamicii ameliorării și, în general, pentru orientarea lucrărilor în ansamblu se face apel și la diferite lucrări cu caracter statistic.

Pentru înțelegerea deplină a modului în care trebuie realizată selecția și potrivirea perechilor în scopul ameliorării animalelor domestice prezintă o importanță deosebită compararea selecției artificiale, executată de om, cu selecția naturală, cu felul cum se petrec lucrurile în natură, în cadrul procesului evolutiv.

Selecția naturală reprezintă — așa cum a arătat cu un secol în urmă Ch. Darwin — unul din factorii de bază ai evoluției, alături de variabilitate și ereditate. Modificările mediului înconjurător determină în mod necesar transformarea continuă a organismelor, prin necesitatea adaptării lor la condițiile de mediu în continuă modificare; ereditatea fixează variațiunile utile și le transmite din generație în generație, iar selecția determină supraviețuirea acelor organisme care prezintă variațiuni ce le fac să fie mai adaptate la condițiile mediului extern, mai înzestrate decît alte organisme, deci mai capabile să supraviețuiască și să dea descendenți.

Aceasta este *selecția naturală* și ea determină sensul transformării lumii organice, dîndu-i acesteia caracterul evoluționist — caracterul de ascensiune de la simplu la complex, de la imperfect la perfect. Totodată, selecția naturală determină tabloul de armonie perfectă pe care-l prezintă natura vie, respectiv aspectul de interadaptare al organismelor atît între ele, cît și cu condițiile de mediu în care trăiesc.

Prin însăși etimologia sa, cuvîntul „selecție" are un înțeles clar, provenind de la cuvîntul latin „seligo" = a alege.

În strînsă legătură cu selecția, ca o treaptă următoare a acesteia, se găsește problema potrivirii perechilor. Ambele acțiuni sînt verigi ale aceluiași proces și urmăresc același scop: perfecționarea continuă a bazei ereditare a animalelor. Deși sînt într-o legătură inseparabilă și deși prin ele se urmărește același scop, ele nu trebuie nicidecum confundate. Prin selecție se urmărește separarea indivizilor după calitățile lor și se hotărăște destinația în sensul folosirii sau nefolosirii lor la reproducție, pe cînd prin potrivirea perechilor se urmărește obținerea unei anumite descendențe, prin o anumită combinare a indivizilor de sex opus.

De multe ori, mai ales în lucrările de biologie generală, ambele noțiuni sînt incluse în același termen — selecție — așa cum a procedat însuși Darwin în opera sa. Pentru acest motiv Darwin dă și o definiție foarte cuprinzătoare noțiunii de selecție naturală, pe care o prezintă ca „păstrarea variațiunilor și diferențelor individuale favorabile și distrugerea celor nefavorabile". Această reprezentare este însă — așa cum remarcă Lerner (1958) — mai repede o evidențiere a procesului filogenetic, a urmărilor selecției naturale, decît a însuși procesului selecției.

Scanned with OKEN Scanner

În esență, selecția constituie procesul prin care se realizează *discriminarea reproductivă* în rîndul organismelor care alcătuiesc o populație. De aceea considerăm drept precisă definiția dată selecției de către Lerner ca: *reproducere neîntîmplător diferențiată a genotipurilor*. Această definiție arată că șansele de a lăsa urmași sînt diferite pentru organismele ce alcătuiesc o populație — lucru care se poate observa cu ușurință în natură și care se constată și în creșterea animalelor sau în cultura plantelor; totodată, definiția precizează că diferențierea șanselor nu este întîmplătoare și are un caracter determinat, lucru de asemenea valabil și în condițiile selecției naturale, și ale selecției artificiale.

Această definiție nu include potrivirea perechilor, lucru firesc de altfel, deoarece și modul de acțiune și efectele potrivirii perechilor sînt altele. În același timp, aceste două acțiuni se găsesc într-o strînsă legătură și cu celelalte acțiuni ale ameliorării, cu creșterea dirijată a tineretului animal îndeosebi, aceasta determinînd dezvoltarea calităților existente sau apariția unor calități noi, determinînd deci variabilitatea, fără de care selecția și potrivirea perechilor nu pot acționa.

Încă din cele mai vechi timpuri s-a observat că, atît în cultura plantelor, cît și în creșterea animalelor, anumiți indivizi prezintă unele însușiri mai bune și că transmit aceste însușiri la urmașii lor. Bazați pe această observație, cultivatorii de plante și crescătorii de animale alegeau pentru prăsilă aceste exemplare, căutînd ca, în acest fel, să obțină descendenți din ce în ce mai buni. Pe această cale s-a reușit într-adevăr să se obțină, în mod treptat, diferite soiuri de plante și rase de animale din ce în ce mai corespunzătoare scopurilor economice urmărite.

În legătură cu practica selecției artificiale există numeroase date istorice care arată că, atît în perioada antică, cît și în Evul mediu — deci în timpuri în care științele biologice erau destul de slab dezvoltate — se acorda o deosebită atenție problemei ameliorării animalelor prin folosirea unor reproducători de valoare sau prin simpla eliminare a animalelor necorespunzătoare.

La început această operație nu era susținută de o bază teoretică, ci se întemeia numai pe simple observații practice. Cu toate acestea, aplicarea ei chiar sub această formă a avut o influență puternică asupra dezvoltării filogenetice a plantelor cultivate și a animalelor domestice, judecînd după modificările profunde suferite de animale după domesticire sau după marele număr de soiuri, rase și varietăți de plante și animale create de om.

Rolul important pe care-l are selecția și potrivirea perechilor în ameliorarea animalelor se poate vedea după rezultatele obținute în sporirea producției la diferite rase de animale, mai ales în perioadele de timp mai recente, cînd aceste acțiuni au primit o fundamentare științifică și au fost organizate în mod corespunzător.

Este bine cunoscut faptul că sporirea producției de lapte, de carne, de lînă sau de ouă se datorește în bună măsură îmbunătățirii condițiilor de hrănire, îngrijire și folosire a animalelor și nu numai selecției. Există însă unele însușiri care nu depind atît de mult de condițiile de mediu și a căror îmbunătățire poate fi pusă mai mult pe seama selecției. Așa

Scanned with OKEN Scanner

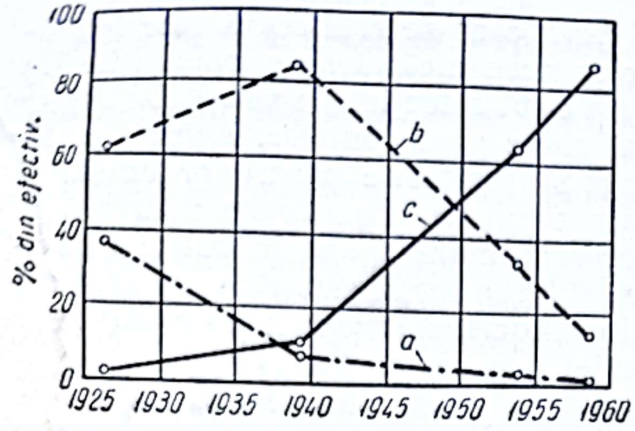


Fig. 39 — Evoluția procentului de grăsime la rasa Angler consecutiv selecției

este cazul cu procentul de grăsime din lapte și în acest sens rasa de vaci Angler constituie un exemplu foarte concludent. Pînă nu demult această rasă se caracteriza printr-un conținut scăzut al laptelui în grăsime; statisticile din jurul anului 1925 arătau că aproape jumătate din vacile din această rasă aveau procentul de grăsime din lapte sub 3,5 (*a*), iar restul între 3,5 și 4% (*b*), la un număr foarte mic fiind peste 4% (*c*). În jurul anului 1940, numărul vacilor cu procentul de grăsime sub 3,5 este mai mic de 10%, în schimb crește peste 80% numărul celor cu procentul de grăsime de 3,5—4,0 și la aproape 10% al celor cu peste 4% grăsime. Statisticile din 1958 arată că numărul vacilor cu mai puțin de 3,5% grăsime scade sub 0,5%, al celor cu 3,5—4,0% scade de asemenea la aproximativ 14%, în schimb numărul vacilor cu mai mult de 4% grăsime în lapte crește la peste 85%. Evoluția aceasta se poate vedea și în diagrama din figura 39. Același lucru se poate constata și în legătură cu alte însușiri ameliorate prin selecție, cum ar fi calitatea cărnii la unele rase de porci, puterea de folosire a hranei, producția de ouă la găini și greutatea ouălor etc.

Succesele obținute se datoresc, așa cum s-a arătat, fundamentării științifice a acțiunilor privitoare la selecție și la potrivirea perechilor, fundamentare dată în primul rînd de lucrările cunoscutului savant Ch. Darwin.

Studiind formele sub care se manifestă selecția, Darwin deosebește *selecția naturală* — care se petrece în lumea plantelor și animalelor sălbatice — și *selecția artificială* — pe care o exercită omul asupra plantelor cultivate și asupra animalelor domestice. Amîndouă aceste forme ale selecției au aceleași efecte importante în dezvoltarea filogenetică a organismelor, dar forma lor de aplicare, precum și caracterul urmărilor lor sînt cu totul diferite. În realitate selecția naturală continuă să acționeze și în cazul plantelor cultivate și al animalelor domestice, paralel cu selecția artificială, indiferent de gradul de perfecționare al acestora.

Deosebirea esențială între selecția naturală și selecția artificială constă în faptul că în selecția naturală supraviețuiesc și se perpetuează indivizii care posedă anumite modificări ce sînt utile organismului respectiv sau mai exact unității biologice din care fac parte, pe cînd în selecția artificială, omul selecționează și folosește pentru reproducție organismele care prezintă anumite însușiri ce sînt folositoare lui. Mai mult, se poate ca omul să urmărească dezvoltarea unor însușiri care nu numai că nu sînt utile existenței animalului respectiv, dar pot fi chiar dăunătoare. De exemplu, prin selecția artificială omul a reușit să obțină rase de vaci cu o producție de lapte cu mult superioară cantității necesare pentru

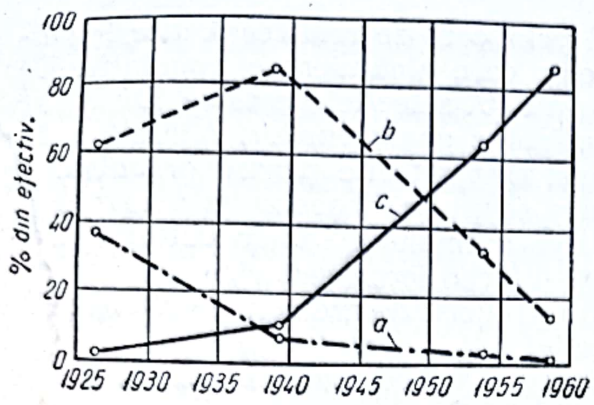


Fig. 39 — Evoluţia procentului de grăsime la rasa Angler consecutiv selecţiei

este cazul cu procentul de grăsime din lapte şi în acest sens rasa de vaci Angler constituie un exemplu foarte concludent. Pînă nu demult această rasă se caracteriza printr-un conţinut scăzut al laptelui în grăsime; statisticile din jurul anului 1925 arătau că aproape jumătate din vacile din această rasă aveau procentul de grăsime din lapte sub 3,5 (*a*), iar restul între 3,5 şi 4% (*b*), la un număr foarte mic fiind peste 4% (*c*). În jurul anului 1940, numărul vacilor cu procentul de grăsime sub 3,5 este mai mic de 10%, în schimb creşte peste 80% numărul celor cu procentul de grăsime de 3,5—4,0 şi la aproape 10% al celor cu peste 4% grăsime. Statisticile din 1958 arată că numărul vacilor cu mai puţin de 3,5% grăsime scade sub 0,5%, al celor cu 3,5—4,0% scade de asemenea la aproximativ 14%, în schimb numărul vacilor cu mai mult de 4% grăsime în lapte creşte la peste 85%. Evoluţia aceasta se poate vedea şi în diagrama din figura 39. Acelaşi lucru se poate constata şi în legătură cu alte însuşiri ameliorate prin selecţie, cum ar fi calitatea cărnii la unele rase de porci, puterea de folosire a hranei, producţia de ouă la găini şi greutatea ouălor etc.

Succesele obţinute se datoresc, aşa cum s-a arătat, fundamentării ştiinţifice a acţiunilor privitoare la selecţie şi la potrivirea perechilor, fundamentare dată în primul rînd de lucrările cunoscutului savant Ch. Darwin.

Studiind formele sub care se manifestă selecţia, Darwin deosebeşte *selecţia naturală* — care se petrece în lumea plantelor şi animalelor sălbatice — şi *selecţia artificială* — pe care o exercită omul asupra plantelor cultivate şi asupra animalelor domestice. Amîndouă aceste forme ale selecţiei au aceleaşi efecte importante în dezvoltarea filogenetică a organismelor, dar forma lor de aplicare, precum şi caracterul urmărilor lor sînt cu totul diferite. În realitate selecţia naturală continuă să acţioneze şi în cazul plantelor cultivate şi al animalelor domestice, paralel cu selecţia artificială, indiferent de gradul de perfecţionare al acestora.

Deosebirea esenţială între selecţia naturală şi selecţia artificială constă în faptul că în selecţia naturală supravieţuiesc şi se perpetuează indivizii care posedă anumite modificări ce sînt utile organismului respectiv sau mai exact unităţii biologice din care fac parte, pe cînd în selecţia artificială, omul selecţionează şi foloseşte pentru reproducţie organismele care prezintă anumite însuşiri ce sînt folositoare lui. Mai mult, se poate ca omul să urmărească dezvoltarea unor însuşiri care nu numai că nu sînt utile existenţei animalului respectiv, dar pot fi chiar dăunătoare. De exemplu, prin selecţia artificială omul a reuşit să obţină rase de vaci cu o producţie de lapte cu mult superioară cantităţii necesare pentru

Scanned with OKEN Scanner

hrănirea viţeilor. Acest lucru a dus la obţinerea unor organisme cu glanda mamară voluminoasă, cu o mare producţie de lapte, dar cu o rezistenţă mai slabă, cu posibilităţi de apărare mai slabe, incapabile de a-şi asigura hrana singure etc. Aceasta explică de ce un animal domestic nu poate supravieţui în condiţiile în care strămoşul lui sălbatic trăieşte în mod normal şi de ce tocmai animalele din rasele perfecţionate, asupra cărora selecţia artificială a acţionat mai intens, sînt supuse mai repede pieirii dacă sînt puse în condiţiile de viaţă ale strămoşilor lor sălbatici.

După cum s-a arătat însă, selecţia naturală continuă să acţioneze şi în condiţiile selecţiei artificiale. Desigur că influenţa selecţiei naturale este mai puternică în cazul cînd selecţia artificială este mai puţin organizată. Astfel, la rasele primitive, unde selecţia artificială nu este atît de intens aplicată, selecţia naturală predomină; aşa se explică de fapt rezistenţa şi gradul mai mare de adaptare al acestor rase faţă de condiţiile naturale de mediu.

Desigur însă că aici intervin şi condiţiile de mediu în care sînt crescute diferitele rase. La rasele naturale predomină influenţa condiţiilor naturale de mediu, pe cînd la rasele perfecţionate acestea sînt înlocuite într-o măsură mai mare prin condiţii artificiale.

La rasele perfecţionate predomină, aşa cum s-a arătat, efectele selecţiei artificiale, dar oricît de avansate ar fi formele de aplicare ale acesteia, totuşi asupra lor continuă să acţioneze şi selecţia naturală. De multe ori chiar, selecţia naturală frînează tendinţa omului de a dezvolta exagerat anumite însuşiri ce îi sînt utile, prin simplul fapt că acestea sînt incompatibile cu existenţa organismului respectiv. Astfel, se ştie că spre sfîrşitul secolului trecut, crescătorii englezi urmăreau să obţină la o rasă de vaci de carne, o dezvoltare exagerată a crupei, selecţionînd exemplarele care prezentau această modificare. A trebuit însă să se renunţe la ea, deoarece vacile mureau din cauza distociilor.

De asemenea, crescătorii de porumbei, căutînd să obţină o rasă cu ciocul foarte scurt, au fost nevoiţi să renunţe la orientarea selecţiei în această direcţie, deoarece puii mureau încă înainte de ecloziune, după cît se pare din imposibilitatea de a sparge coaja oului. Se poate spune deci că selecţia naturală determină aproape totdeauna conduita generală în aplicarea selecţiei artificiale, condiţionînd-o şi limitînd-o în oarecare măsură. Aspectul esenţial al selecţiei, aşa cum ea este fundamentată din punct de vedere teoretic de către D a r w i n, este acela că pe baza selecţiei omul poate obţine forme noi de animale din ce în ce mai corespunzătoare diferitelor necesităţi economice şi că oricît de perfecţionată ar fi o rasă, niciodată nu se poate afirma că au fost epuizate toate posibilităţile de a merge mai departe cu ameliorarea ei.

Rolul selecţiei, după cum arată D a r w i n, constă în aceea că prin folosirea pentru reproducţie a indivizilor care prezintă anumite modificări utile, chiar dacă la început acestea sînt slab reprezentate, se pot obţine descendenţi la care modificările să devină din ce în ce mai pronunţate, pînă cînd ele apar perfect evidente şi se transmit constant din generaţie în generaţie, natural, dacă şi ceilalţi factori ai ameliorării sînt favorabili.

Scanned with OKEN Scanner

Darwin arată chiar că este o lege biologică generală ca un caracter care a început să se modifice într-o anumită direcție, ca urmare a modificării unor condiții de mediu, să continue să se modifice în aceeași direcție și în generațiile următoare, dacă continuă să acționeze influențele mediului care au determinat această modificare.

După cum se poate vedea, teoria lui Darwin asupra selecției, justă din punct de vedere științific, fundamentată pe date reale, materialiste, prezintă o importanță deosebit de mare pentru practica zootehnică, demonstrînd că perfecționarea continuă a raselor de animale și formarea de rase noi sînt lucruri perfect realizabile.

Desigur că ar fi o greșeală să se înțeleagă în mod simplist selecția, ca o acțiune ce determină singură ameliorarea ritmică și continuă a însușirilor. În general, lucrările de ameliorare presupun un complex de acțiuni care trebuie să cuprindă în mod necesar în primul rînd îmbunătățirea condițiilor de mediu.

După cum s-a arătat atunci cînd s-a vorbit despre producțiile animalelor domestice, însușirile productive se realizează în trei momente. Se realizează în primul rînd potențialitatea genetică productivă — prin selecție și potrivirea perechilor —, se realizează apoi potențialitatea fenotipică productivă, așa-numita capacitate productivă — prin creșterea tineretului — și, în fine, se obține producția reală, în raport cu condițiile de mediu în care sînt întreținute și se folosesc animalele adulte productive.

Fenomenul de ameliorare include de fapt numai primul moment — ridicarea potențialului genetic productiv — astfel încît pîrghiile de bază ale ameliorării sînt selecția și potrivirea perechilor. Subliniem totuși încă o dată faptul că ele singure nu-și ating scopul, ci trebuie însoțite de întregul complex de acțiuni privind creșterea, întreținerea și folosirea animalelor.

Considerînd ameliorarea ca modificare dirijată a potențialului genetic productiv de la o generație la alta, se vede că în esență aici nu este altceva decît intervenția omului în procesul evolutiv al animalelor domestice. Procesul de ameliorare are în vedere efective mari de animale — rase sau varietăți — de aceea s-a arătat mai înainte necesitatea urmăririi statistice a acestui proces. Fiind vorba de modificări de ordin genetic, este clar că ameliorarea se bazează în cea mai mare măsură pe știința despre ereditate și variabilitate — pe genetică. Se vor arăta deci, în continuare, principiile genetice care stau la baza ameliorării animalelor.

Bazele genetice ale selecției și potrivirii perechilor

După cum se știe, genetica clasică, întemeiată pe experimentele mendeliene, a reușit să lămurească unele din cele mai importante aspecte ale transmiterii caracterelor de la o generație la alta. Așa cum era firesc, impulsul pe care l-a dobîndit dezvoltarea geneticii la începutul actualului secol prin redescoperirea lucrărilor lui Mendel, a făcut să apară tentative de aplicare a geneticii atît în creșterea animalelor cît și în cultura

Scanned with OKEN Scanner

plantelor. Formele de aplicare apăreau la o primă vedere foarte simple; în măsura în care, în transmitere, caracterele se comportă *dominant, recesiv* sau *intermediar,* urma ca și în ameliorare să se țină seama de acest lucru și să se procedeze, în selecție și în potrivirea perechilor, în funcție de modul cum se comportă însușirile a căror ameliorare se urmărea. Singura problemă ce trebuia clarificată ar fi fost, în acest caz, stabilirea modului în care se transmit caracterele productive — dominant, recesiv sau intermediar.

Numeroasele încercări de a face o astfel de catalogare a caracterelor productive au rămas însă fără rezultat și ideea a trebuit părăsită. Explicația acestei nereușite constă în faptul că observațiile și deducțiile trase din experimentele mendeliene — întemeiate în esența lor — se refereau numai la transmiterea caracterelor *calitative,* iar însușirile productive, aproape în totalitatea lor, sînt caractere *cantitative.* Astfel, producția de lapte, procentul de grăsime din lapte, producția de ouă, producția de lînă și însușirile fibrei de lînă, producția de carne etc. sînt caractere cantitative; ele pot fi măsurate și starea lor poate fi exprimată în cifre, iar variabilitatea lor — atît cea determinată genetic, cît și cea determinată de mediu — are un caracter *continuu.* Diferența genetică esențială dintre caracterele calitative și cele cantitative constă în faptul că în timp ce caracterele calitative sînt determinate de factori genetici situați în același *locus,* caracterele cantitative sînt determinate de factori genetici situați în mai mulți *loci.* Acest lucru face ca diferențele genotipice ale caracterelor calitative să poată fi relativ ușor depistate fenotipic, mai ales că influența mediului asupra exteriorizării fenotipice a genotipului este (la caracterele calitative) foarte redusă, iar în unele cazuri lipsește complet. De asemenea, modul de manifestare a caracterelor calitative face posibilă clasificarea indivizilor în grupe distincte (pigmentat — nepigmentat; cu coarne — fără coarne; grupa sangvină A — grupa sangvină B etc.) și acest lucru permite urmărirea comportamentului factorilor ereditari care le determină în transmiterea de la o generație la alta.

Variabilitatea caracterelor cantitative are un caracter continuu în primul rînd pentru faptul că ele sînt determinate de mai mulți factori genetici, situați în *loci* diferiți, care au o acțiune aditivă egală. De aceea caracterele cantitative se spune că sînt *caractere poligene,* au o *bază ereditară poligenă.* Ca atare, un număr mai mic de gene determină o valoare fenotipică mai mică, iar un număr mai mare de gene, o valoare mai mare a caracterelor cantitative. În al doilea rînd, caracterele cantitative sînt influențate mai puternic de factorii de mediu care acționează tot aditiv, prilejuind o valoare mai mare sau mai mică a expresiei lor fenotipice. Diferențele caracterelor cantitative la diferiții indivizi, avînd un caracter continuu, nu permit clasificarea indivizilor în grupe distincte, iar aprecierea fenotipică a genotipurilor nu poate fi depistată pe indivizi izolați.

Toate acestea fac imposibilă extinderea legilor mendeliene — valabile pentru caracterele calitative — la caracterele cantitative și ca atare nici analiza genetică nu se mai poate face după metodele hibridologice clasice. De aceea tendințele de aplicare a mendelismului la caracterele cantitative au rămas fără rezultat.

Scanned with OKEN Scanner

Analiza genetică a caracterelor cantitative, necesară totuși în lucrările de ameliorare, cere deci o metodă de studiu diferită, întemeiată — în esența ei — pe *analiza statistică*, pe urmărirea comportării caracterelor nu pe indivizi izolați, ci pe grupe de indivizi din generații diferite.

Măsurile prin care se exprimă comportarea unui caracter cantitativ într-un grup de indivizi sînt *media aritmetică* a caracterului respectiv, reprezentată în lucrările de specialitate prin simbolul $\bar{x}$, și *amplitudinea variațiunii*, respectiv media abaterilor pătratice de la media aritmetică, denumită *varianță* și reprezentată prin simbolul σ^2, sau deviație standard, reprezentată prin σ.

Întrucît analiza genetică se face de regulă pe grupe de animale cu aceeași structură genotipică și cu aceleași aspecte fenotipice — grupe care constituie, așa cum s-a arătat, populațiile — ramura geneticii care se ocupă cu studiul acestora poartă denumirea de *genetica populațiilor*. Dezvoltarea pe care a cunoscut-o această ramură a geneticii începînd cu al patrulea deceniu al actualului secol, a prilejuit în ultimii ani orientarea lucrărilor de ameliorare pe baza unor parametri siguri și a permis exprimarea matematică a acțiunilor și rezultatelor lor.

Aceasta nu înseamnă că ar fi fost părăsite principiile și metodele clasice de lucru folosite în ameliorare, așa cum înclină să considere unii autori, ci înseamnă numai că planificarea lucrărilor și exprimarea rezultatelor se face prin mărimi certe. Totodată s-a găsit — sau în unele cazuri este pe cale să se găsească — fundamentarea genetică a metodelor clasice de lucru, ceea ce a permis o aprofundare a acestora, precum și găsirea unor mijloace noi de acțiune, mai eficiente.

Analiza genetică a populațiilor

După cum s-a arătat în prima parte a lucrării, populația reprezintă grupe de indivizi care, înmulțindu-se efectiv între ei, au o bază ereditară comună. În creșterea animalelor populațiile sînt reprezentate prin rasele de animale. Este clar că ideea de bază ereditară comună nu trebuie să ducă la concluzia că toți indivizii dintr-o populație au baze ereditare asemănătoare, respectiv posedă genotipuri identice. În cadrul populațiilor există o variabilitate genetică de la un individ la altul, dar în populații existentă un fond comun de factori ereditari — așa-numitul *genofond* al populației — reprezentat prin anumite gene existente la diferiții indivizi, la care se găsesc grupate în anumite genotipuri.

În legătură cu ameliorarea, interesează două aspecte principale ale populațiilor: *structura genetică* a populațiilor într-un anumit moment la generația existentă și *dinamica genetică* a populațiilor, respectiv evoluția structurii genetice de-a lungul generațiilor unei populații.

Structura genetică a unei populații este redată — așa cum s-a arătat — de *genofondul* ei, de genele existente la diferiții indivizi ce o compun, și de *genotipurile* populației, de felul cum sînt grupate genele la indivizii din populație. Mai departe, pentru a reda structura genetică a unei populații trebuie arătate nu numai genele ce se găsesc în interiorul

ei, ci și *frecvența genelor*, respectiv procentele dintre genele alelomorfe (*A, a*), ca și *frecvența genotipurilor*, respectiv procentele în care se găsesc cele trei feluri de genotipuri posibile pentru două gene alelomorfe (*AA, Aa* și *aa*). Practic este desigur o imposibilitate să se inventarieze toate genele existente într-o populație și să se stabilească frecvența lor, după cum la fel de imposibil este să se determine toate genotipurile existente și frecvența lor, dacă se iau în considerație toate caracterele existente la indivizii dintr-o populație. Acest lucru este posibil totuși pentru anumite gene și pentru genotipurile pe care acestea le formează, desigur la caracterele calitative a căror analiză genetică este mai ușoară.

Pentru exemplificare o să ne referim la un caz care nu are legătură cu ameliorarea, deoarece nu se referă la un caracter productiv, dar care lămurește felul în care se poate face analiza structurii genetice a unei populații.

Examinînd culoarea la 2 681 vaci din rasa Shorthorn, R e n d e l (1955) găsește 232 de culoare albă, 1 215 de culoare albă stropită cu roșu și 1 234 exemplare de culoare roșie. Culoarea albă este determinată de genotipul *WW* — deci homozigot pentru gena *W*, culoarea roșie de genotipul *ww* — deci homozigot pentru gena *w*, iar culoarea albă stropită cu roșu de genotipul *Ww* — deci heterozigot, avînd ambele gene. Frecvența genotipurilor, exprimată în procente, este deci aproximativ de 9% pentru *WW*, de 45% pentru *Ww* și de 46% pentru *ww*. Pentru a determina frecvența genelor, considerăm că în tot efectivul există un număr dublu de gene alelomorfe pentru determinarea culorii, deci un total de 5 362 gene. Urmărind repartiția lor pe genotipuri constatăm că există 1 679 de gene *W* (2×232+1 215) și 3 683 de gene *w* (2×1 234+1 215). Frecvența genelor va fi de 31,3% gene *W* și 68,7% gene *w*.

Frecvența genotipurilor și a genelor poate fi exprimată nu numai în procente, ci și în fracții zecimale, socotind totalul lor egal cu 1. Astfel exprimată, frecvența genotipurilor va fi 0,09 *WW*, 0,45 *Ww* și 0,46 *ww*, iar frecvența genelor de 0,313 *W* și 0,687 *w*.

Notînd frecvența genotipurilor cu $P=WW$, $H=Ww$ și $Q=ww$, iar frecvența genelor cu $p=W$ și $q=w$, formula după care se determină frecvența genelor va fi:

$$p=P+\tfrac{1}{2}H;$$
$$q=Q+\tfrac{1}{2}H. \qquad \text{(I)}$$

Aplicînd formula la valorile de mai sus vom avea deci:

$$pW=0{,}09+\frac{0{,}45}{2}=0{,}09+0{,}225=0{,}315 \text{ (deci aproape de 0,313);}$$

$$qw=0{,}46+\frac{0{,}45}{2}=0{,}46+0{,}225=0{,}685 \text{ (deci aproape de 0,687).}$$

Rezultă deci că determinarea frecvenței tuturor genotipurilor și a tuturor genelor dintr-o populație este practic imposibilă, dar este posibilă această determinare simplă și există cazuri în care o asemenea

Scanned with OKEN Scanner

analiză simplă să fie utilă. Așa ar putea fi, de exemplu, cazul cu urmărirea structurii genetice a genelor culorii la oi într-un efectiv în care există și culoarea neagră, pe care dorim să o eliminăm, sau cînd urmărim eliminarea unor anomalii ereditare existente într-un efectiv etc.

Reprezentarea simplă a structurii genetice a unei populații sub forma în care a fost redată mai sus, pentru o singură pereche de alele, prezintă însă o importanță deosebită pentru faptul că permite să se urmărească — la populații normale — fenomenele ce au loc în structura genetică a lor în procesul succesiunii generațiilor, respectiv în procesul evolutiv din natură și în acțiunea de ameliorare a raselor, după cum se va vedea mai departe. Acesta este de fapt rostul analizei structurii genetice a populațiilor.

Dinamica genetică a populațiilor presupune urmărirea modificărilor din structura unei populații de-a lungul generațiilor, respectiv urmărirea frecvenței genelor și a genotipurilor în fiecare din generațiile ce se succed în timp într-o populație.

În succesiunea generațiilor dintr-o populație care se înmulțește pe cale sexuată, genotipurile dintr-o generație nu se transmit ca atare la produșii din generația următoare, ci genotipurile din generația parentală se „descompun" în gameții care se formează prin diviziunea reducțională.

În generația filială care ia naștere se constituie noi genotipuri, din contopirea, prin fecundare, a gameților produși de cele două sexe ale generației parentale.

Pentru a vedea cum se petrec lucrurile, să luăm în considerație soarta genelor W și w din exemplul dat mai sus, gene care există în populație în proporțiile aproximative arătate ($W=0{,}313$ și $w=0{,}687$), constituind cele trei feluri de genotipuri posibile și în proporțiile aproximative de $WW=0{,}09$; $Ww=0{,}45$ și $ww=0{,}46$. În populația respectivă se vor forma, în privința genelor culorii, numai două feluri de gameți: unii conținînd gena W și ceilalți, gena w. Dacă considerăm că toți indivizii din populație, atît masculii cît și femelele, produc același număr de gameți, înseamnă că și gameții se vor găsi în proporția de 0,313 pentru gena W; și 0,687 pentru gena w. Dacă, mai departe, considerăm că în procesele de fecundare ce au loc pentru formarea noii generații iau parte toți gameții și că fecundarea se produce sub toate combinațiile posibile, în generația nouă vor rezulta genotipurile arătate în tabelul 22.

TABELUL 22

GENOTIPURILE CE REZULTĂ DIN FECUNDAREA GAMEȚILOR W ȘI w

Gameți femeli / Gameți masculi	W=0,313 A=0,5 p	w=0,687 a=0,5 q
W=0,313 A=0,5 p	WW=0,9 AA=0,25 p^2	Ww=0,225 Aa=0,25 pq
w=0,687 a=0,5 q	Ww=0,225 Aa=0,25 pq	ww=0,46 aa=0,25 q^2

După cum se poate vedea, în generația următoare rezultă tot cele trei feluri de genotipuri și în aceeași proporție în care au fost în generația anterioară. Rezulta-

tele nu sînt absolut exacte, deoarece cifrele inițiale au fost luate cu aproximație. Pentru a se demonstra mai clar faptul că în asemenea condiții frecvența genotipurilor și a genelor rămîne neschimbată de-a lungul generațiilor, se ia cazul foarte simplu cînd într-o populație există două gene alelomorfe constituite în trei feluri de genotipuri: *AA*, *Aa* și *aa* în proporțiile: $AA=0{,}25$; $Aa=0{,}5$ și $aa=0{,}25$, ceea ce înseamnă, conform formulei de mai sus (I), că genele au o frecvență asemănătoare: $A=0{,}5$ și $a=0{,}5$. Rezultatele combinării tuturor gameților ce se formează în această populație sînt arătate tot în tabelul 23 (rîndul al doilea) și din ele se vede că și în generația care s-a format se menține aceeași frecvență a genotipurilor ($AA=0{,}25$, $Aa=0{,}50$ și $aa=0{,}25$) și aceeași frecvență a genelor ($A=0{,}5$ și $a=0{,}5$). Acest lucru se poate vedea de asemenea și din figura 40.

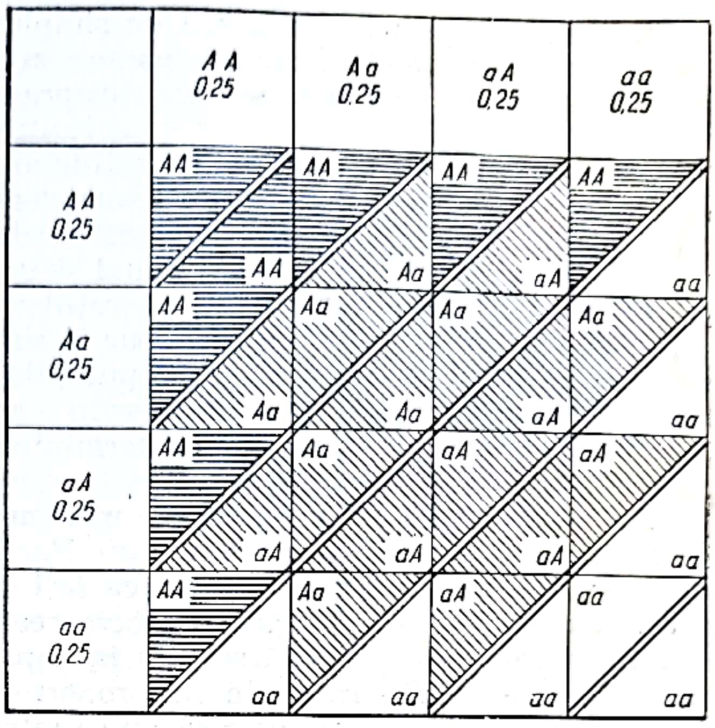


Fig. 40 — Menținerea structurii genetice de-a lungul generațiilor în populațiile panmictice (legea Hardy-Weinberg)

Fenomenul acesta, descris în 1908 de cercetătorul englez Hardy și de cercetătorul german Weinberg, independent unul de altul, poartă denumirea de *legea Hardy-Weinberg*. Rezultatul menținerii neschimbate a frecvenței genelor și genotipurilor dintr-o populație se poate deci exprima prin ridicarea la pătrat a binomului reprezentînd frecvența genelor și anume:

$$(p+q)^2=p^2+2pq+q^2 \qquad \text{(II)},$$

ceea ce se poate vedea tot din tabelul 23 (rîndul al treilea).

Aplicînd de exemplu pentru gena *A* determinarea frecvenței ei în generația nouă, după formulă (I), vom avea:

$$A=p^2+{}^1/_2(2pq)=p(p+q)=p \qquad \text{(III)},$$

adică $A=0{,}25+\frac{2pq}{2}=0{,}5(0{,}5+0{,}5)=0{,}5(1)=0{,}5$, din care rezultă că frecvența genei *A* rămîne neschimbată, la fel rămînînd deci și frecvența genei *a* (deoarece q=1-p) și la fel rămîne neschimbată frecvența genotipurilor.

Ceea ce s-a putut dovedi atît de simplu prin urmărirea unei singure perechi de gene alelomorfe, se poate extinde asupra tuturor genelor existente într-o populație — deci asupra întregului genofond — ca și asupra frecvenței genotipurilor constituite de totalitatea genelor ce le compun. Înseamnă deci că în condițiile în care a fost considerată mai sus, o populație nu-și schimbă structura genetică de la o generație la alta.

Aceasta reprezintă așa-numita *stare de echilibru* a unei populații, prin aceasta desemnîndu-se cazul cînd structura genetică a unei populații rămîne neschimbată de-a lungul generațiilor.

O asemenea situație este însă pur și simplu ipotetică; ea nu se întîlnește niciodată în natură, nici la populațiile naturale și nici la populațiile de animale domestice, deoarece intervin o serie de factori care scot populațiile din starea de echilibru, determinînd modificarea structurii lor genetice de la o generație la alta.

Astfel, după cum am subliniat mai sus, pentru a putea fi aplicată formula (II), care este expresia *legii Hardy-Weinberg,* deci a stării de echilibru a unei populații, trebuie ca *toți* indivizii care alcătuiesc populația să participe în mod egal la procrearea noii generații, iar împerecherile între cele două sexe să se facă *întîmplător,* astfel ca *toate* combinațiile posibile să fie realizate în proporție corespunzătoare frecvenței genelor. Totodată este necesar să nu se introducă noi gene în genofondul populațiilor, nici prin imigrație, adică prin participarea la reproducție a unor indivizi din afara populației, nici prin *mutații.* Această situație poartă denumirea de *panmixie,* iar populația care îndeplinește aceste condiții poartă denumirea de *populație panmictică.* Populații panmictice nu se întîlnesc în natură, de aceea nu există nici populații în stare de echilibru; imaginarea unor astfel de stări are însă o deosebită însemnătate pentru lucrările de ameliorare.

Însemnătatea cunoașterii stării de echilibru a unei populații — respectiv *legea Hardy-Weinberg* — constă în aceea că oferă un punct de plecare, un reper, față de care pot fi apreciate modificările survenite în structura genetică a unei populații, se pot urmări factorii care acționează în modificarea ei, direcția și modul de acțiune al acestora. Este reușită, în acest sens, comparația pe care o face Johansson și Lush (1959) între starea de echilibru a unei populații și nivelul mării, folosit ca punct de reper pentru aprecierea altitudinilor.

Pentru acțiunea de ameliorare a raselor prezintă deci o mare importanță cunoașterea factorilor care modifică starea de echilibru a populațiilor, deoarece cu ajutorul acestora poate fi modificată structura genetică a populațiilor în direcții dorite din punct de vedere economic.

Factorii care determină modificarea structurii genetice a populațiilor

Din analiza condițiilor pe care trebuie să le îndeplinească o populație pentru a se putea menține în stare de echilibru rezultă și factorii care determină modificarea structurii ei genetice. Întrucît structura genetică

a unei populații este redată pe de o parte de natura genofondului ei și de frecvența genelor în genofond, iar pe de alta, de natura și frecvența genotipurilor, și factorii care modifică structura genetică a populațiilor pot fi împărțiți în două categorii:

— factori care modifică genofondul și frecvența genelor;
— factori care modifică frecvența genotipurilor.

Factorii care modifică genofondul și frecvența genelor acționează fie prin eliminarea totală sau parțială a unor gene din genofondul populațiilor, fie prin introducerea unor gene ce nu existau în genofond. Și într-un caz și în celălalt are desigur loc și o modificare a frecvenței genelor, respectiv a repartizării lor procentuale în populație, deoarece atît eliminarea cît și introducerea de gene comportă o nouă repartiție a întregului genofond pe indivizii existenți în populație. *Modificarea frecvenței genelor afectează și frecvența genotipurilor.*

Factorii care modifică frecvența genelor sînt: selecția, migrația și mutațiile.

Selecția este unul din factorii care au acțiunea cea mai evidentă în modificarea structurii genetice a populațiilor. Este clar că în momentul în care o parte din indivizii unei populații nu participă deloc la procrearea noii generații, are loc o modificare a genofondului, prin eliminarea unor gene ce existau numai la acești indivizi, lucru care duce și la modificarea frecvenței genelor și a frecvenței genotipurilor.

Să luăm pentru exemplificare cazul simplu al unei populații în care se găsesc, în proporții egale, cele două gene alelomorfe: $A=0,5$ și $a=0,5$, cu frecvența genotipurilor de $AA=0,25$, $Aa=0,50$ și $aa=0,25$. Să presupunem că indivizii cu genotipul aa sînt excluși de la reproducție și că la formarea noii generații participă numai indivizii cu genotipul AA și Aa. Frecvența genelor în gameții formați de aceste categorii va fi de 0,75 pentru A și de 0,25 pentru a. Aplicînd valorile acestea la formula *Hardy-Weinberg*, frecvența genotipurilor va fi: $(0,75+0,25)^2=AA=0,5625$, $Aa=0,3750$, iar $aa=0,0625$, deci o frecvență foarte mult modificată față de generația parentală. Frecvența genelor în noua generație va fi:

$$pA=0,5625+\frac{0,3750}{2}=0,75 \text{ și } qa=0,0625+\frac{0,3750}{2}=0,25,$$

deci asemănătoare nu cu aceea a întregii populații, ci cu a părții din populație care a participat la formarea ei. Dacă selecția încetează și considerăm că ceilalți factori nu intervin, populația intră în starea de echilibru, iar frecvența genelor și a genotipurilor se menține aceeași de-a lungul generațiilor. Dacă se continuă excluderea de la reproducție a genotipurilor *aa*, modificarea structurii genetice continuă. Este deci interesant de reținut faptul că *intervenția selecției are un efect ireversibil*, chiar dacă ea nu se mai continuă în generațiile următoare efectul produs într-o generație rămîne, și de asemenea faptul că *procesul de modificare a structurii genetice încetează atunci cînd a încetat selecția.*

Cazul luat pentru exemplificare este cel mai simplu posibil și luat ca atare, el are o slabă aplicare practică, mai ales atunci cînd ne referim

Scanned with OKEN Scanner

la caracterele cantitative, care au o bază ereditară poligenă. Semnificația acestui exemplu constă în faptul că arată mecanismul intern de acțiune al selecției și felul în care selecția intervine în modificarea structurii genetice a unei populații. După cum se va arăta mai departe, acest lucru permite măsurarea efectului selecției într-o populație și face deci posibilă atît planificarea muncii de ameliorare cît și aprecierea urmărilor ei.

Migrația intervine în modificarea structurii genetice a unei populații fie prin ieșirea unor gene din genofondul populației (emigrație), consecutiv plecării unor indivizi, fie prin intrarea unor gene străine în genofondul populației (imigrație), cînd în populație intră produși din afara ei. În emigrație deși nu este propriu-zis vorba de selecție, deoarece nu pleacă din populație indivizi nedoriți, urmările sînt asemănătoare cu acelea ale selecției: modificarea frecvenței genelor în gameții care participă la formarea noii generații și, ca urmare, modificarea frecvenței genotipurilor în generația ce ia naștere. În imigrație genofondul populației se îmbogățește cu gene ce nu existau aici.

Ca și în cazul selecției, efectul este *ireversibil* și modificarea structurii genetice *încetează cînd a încetat migrația.*

Forma practică de aplicare a migrației ca factor de modificare dirijată a structurii genetice a populațiilor în creșterea animalelor o constituie încrucișările.

Mutațiile reprezintă unul din factorii de modificare a structurii genetice a populațiilor căruia genetiștii îi acordă o importanță mai redusă pentru procesul de ameliorare, pentru considerentul că mutații dorite din punct de vedere economic ar apare extrem de rar în populații. Dacă acest lucru poate fi valabil în oarecare măsură pentru caracterele calitative, la caracterele cantitative, cu determinarea genetică poligenă, la a căror formare pot participa numeroși factori ereditari, s-ar putea ca modificările genetice să apară mult mai frecvent, chiar sub influența condițiilor de creștere, ele neputînd fi depistate din cauza variației continue a acestor caractere determinată și de factorii externi.

Modificarea structurii genetice consecutive mutațiilor poate fi asemănată cu aceea determinată de imigrație, fiind în fond vorba tot de introducerea unor gene noi în genofondul populației. După caracterul mutațiilor — dorite sau nedorite — se organizează selecția; se păstrează mutantele dorite și se folosesc cu precădere la reproducție spre a mări frecvența genelor respective în populație și se elimină mutantele nedorite spre a scădea frecvența genelor care le produc și a le elimina în cele din urmă.

Acțiunea factorilor care modifică genofondul și frecvența genelor în populații este o acțiune simultană, în sensul că toți factorii pot acționa în același timp. În cadrul acestora, trebuie totuși relevată importanța selecției ca factor de dirijare a modificării structurii genetice a populațiilor, a cărei prezență și acțiune este necesară chiar dacă ceilalți factori intervin sau nu. Totodată, acești factori acționează în strînsă legătură cu factorii care modifică frecvența genotipurilor.

Factorii care modifică frecvența genotipurilor sînt, în esență, factori care modifică frecvența formării zigoților noilor generații, a proporțiilor

în care se combină diferitele gene existente în genofondul unei populații. În cazul populațiilor în stare de echilibru se presupune că împerecherile se fac *întîmplător* și că populația este suficient de numeroasă ca să asigure realizarea tuturor combinațiilor gameților de sex opus în proporțiile corespunzătoare frecvenței lor. Ca atare, factorul care poate modifica combinarea proporțională a gameților este *dirijarea împerecherilor*, efectuarea de împerecheri omogene sau heterogene, înrudite sau neînrudite, cunoscute în zootehnie sub denumirea de *sisteme de împerechere*. Acestea modifică frecvența genotipurilor fără a schimba frecvența genelor, atunci cînd toți indivizii participă la reproducție, cînd deci nu acționează niciunul din factorii modificării frecvenței genelor.

Să presupunem, de exemplu, că în populația compusă din genotipurile *AA*, *Aa* și *aa* în proporțiile de 0,25, 0,50 și 0,25, cu frecvența genelor de $A=0,5$ și $a=0,5$, împerecherile nu se fac la întîmplare, ci se împerechează masculi și femele cu aceleași genotipuri: $AA\times AA$, $Aa\times Aa$ și $aa\times aa$. Deci toți indivizii participă în mod egal la formarea generației noi și de asemenea toate genele din genofondul generației parentale vor apare în genofondul noii generații, dar nu se realizează toate combinațiile posibile. În asemenea condiții frecvența genotipurilor în noua generație va fi următoarea:

— din împerecherile $AA\times AA$ vor rezulta numai produși *AA*, în aceeași proporție ca în generația parentală, deci 0,25;

— din împerecherile $aa\times aa$ vor rezulta numai produși *aa*, în aceeași proporție ca în generația parentală, deci 0,25;

— din împerecherile $Aa\times Aa$, în urma disjuncției vor apare 0,125 *AA*, 0,25 *Aa* și 0,125 *aa* (proporția disjuncției este de 1 : 2 : 1).

Rezultatul final va fi deci că frecvența genotipurilor în generația nouă nu va mai fi de 0,25, 0,50, 0,25, ci de 0,375 *AA*, 0,250 *Aa* și 0,375 *aa*, frecvența lui *Aa* scăzînd la jumătate. Frecvența genelor va fi însă aceeași ca în generația anterioară:

$$pA=0,375+\frac{0,250}{2}=0,375+0,125=0,5$$

$$qa=0,375+\frac{0,250}{2}=0,375+0,125=0,5.$$

Dacă mai departe nu se mai dirijează împerecherile, ci ele se fac la întîmplare, astfel încît toate combinațiile să se realizeze în proporția gameților rezultați, frecvența genotipurilor în generația care se formează va fi iarăși de $(0,5\ A+0,5\ a)^2$, adică 0,25 *AA*, 0,50 *Aa* și 0,25 *aa*. Modificarea realizată în frecvența genotipurilor ca urmare a dirijării împerecherilor este deci *reversibilă*, ea dispărînd în momentul în care dispare și factorul care a determinat-o — dirijarea împerecherilor.

În cazul cînd dirijarea împerecherilor continuă în același fel ($AA\times AA$, $Aa\times Aa$ și $aa\times aa$) se constată că iarăși crește frecvența pentru *AA* și pentru *aa* și scade pentru *Aa* tot la jumătatea valorii din generația anterioară. Această scădere a frecvenței genotipurilor heterozigote (*Aa*) la jumătatea valorii din generația parentală dă posibilitatea să se prevadă că frecvența

Scanned with OKEN Scanner

lor după n generații de împerecheri omogene va fi de $0{,}5^n$, adică, în generația 1 de $0{,}5^1=0{,}5$; în generația a 2-a de $0{,}5^2=0{,}25$; în generația a 3-a de $0{,}5^3=0{,}125$, în generația a 10-a de $0{,}5^{10}=0{,}00975$, ceea ce înseamnă mai puțin de 1‰. În tot timpul, deși frecvența genotipurilor s-a modificat continuu, frecvența genelor a rămas neschimbată ($A=0{,}5$; $a=0{,}5$).

Dinamica frecvenței genotipurilor în condițiile dirijării împerecherilor constituie deci un factor puternic în modificarea structurii genetice a populațiilor. Dacă se îmbină acțiunea selecției cu acțiunea potrivirii perechilor se observă că modificarea structurii genetice este și mai mare.

Cazurile discutate pentru exemplificarea modului de acțiune a selecției și potrivirii perechilor — care interesează aici în primul rînd — sînt cazuri foarte simple și, repetăm, ele au fost luate în această formă simplă tocmai pentru a se evidenția mai clar modul de acțiune și direcția în care se produce modificarea structurii genetice a unei populații sub influența acestor doi factori. În afară de aceasta, trebuie menționat că s-au luat în considerație cazurile în care genele se găsesc situate pe autosomi și nu pe cromozomii sexuali. Genele situate pe cromozomii sexuali, care determină așa-numitele caractere legate de sex, se comportă după alte reguli, atît în cazul stării de echilibru, cît și sub influența factorilor care modifică structura genetică a populațiilor. Nu au fost expuse aici aceste cazuri, deoarece s-a urmărit numai clarificarea mecanismelor de acțiune a selecției și potrivirii perechilor și pentru aceasta exemplele cu genele autosomale par a fi suficiente.

De asemenea, nu s-au mai luat în considerație cazurile de populații mici ($n<50$), în care dinamica genetică are un alt mers.

După cum s-a arătat, în cazul caracterelor cantitative lucrurile sînt mult mai complicate datorită faptului că factorii care stau la baza determinării lor genetice se interacționează reciproc în determinarea efectului fenotipic, în afara acțiunii dintre complexul lor și factorii de mediu. În continuare se arată pe scurt care sînt principalele aspecte ale interacțiunii factorilor ereditari (genelor) care determină caracterele poligene.

Interacțiunea genelor în formarea genotipului la caracterele cantitative (poligene)

Caracterele cantitative sînt determinate de mai multe gene, situate în mai mulți *loci*. Expresia fenotipică a caracterelor, felul în care ele se găsesc la animalele ajunse la vîrsta adultă, depinde pe de o parte de interacțiunea dintre genele care determină genotipul lor și pe de alta, de interacțiunea dintre complexul genetic și mediul extern în care are loc dezvoltarea. Acest lucru se exprimă în mod obișnuit prin formula:

$$P=G+E,$$

în care: P este valoarea fenotipică; G — valoarea genotipică și E — deviația determinată de mediu. Ne vom ocupa mai întîi de interacțiunea genelor în formarea mediului genotipic și după aceea vom vorbi și despre interacțiunea genotip-mediu.

Scanned with OKEN Scanner

În complexitatea interacțiunilor care determină genotipul unui caracter se deosebesc acțiunile dintre genele alelomorfe situate în același *locus*, denumite interacțiuni *intralocus* sau *interalele*, și interacțiuni între genele situate în *loci* diferiți, denumite interacțiuni *interloci*.

Interacțiunea dintre genele alele se manifestă prin fenomenul *dominanței*. Dacă se iau în considerație două gene alelomorfe, situate deci în același locus, *A* și *a*, înseamnă că ele pot determina trei genotipuri: *AA*, *Aa* și *aa*. Interacțiunea dintre cele două alele — *A* și *a* — găsite în genotip pe perechea de cromozomi homologi, se poate deduce din valoarea genotipică a lui *Aa*, unde aceste alele sînt împreună, după cum se poate vedea în figura 41.

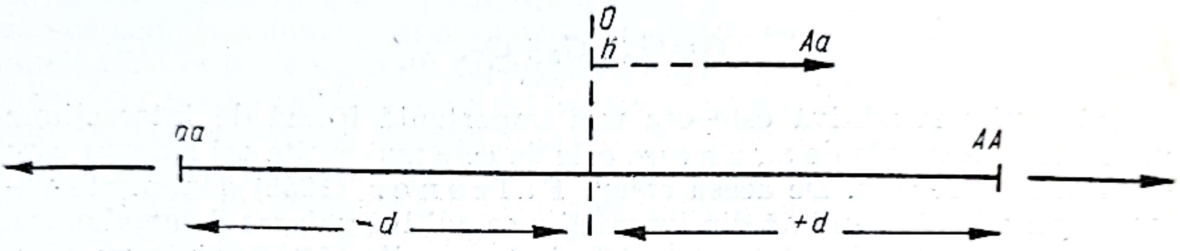


Fig. 41 — Schema interacțiunilor de dominanță și supradominanță

Notînd cu $-a$ valoarea lui *aa*, cu $+a$ valoarea lui *AA*, cu $2d$ diferența dintre valoarea lui *AA* și *aa*, iar cu h valoarea lui *Aa*, vedem că putem avea următoarele situații:

— *lipsa dominanței*, cînd *Aa* se situează, ca valoare, pe media valorilor lui *AA* și *aa*; în acest caz $h=d-d=0$;

— *dominanță completă pozitivă*, cînd *Aa* se situează pe valoarea lui *AA*; în care caz $h=+d$;

— *dominanță completă negativă*, cînd *Aa* se situează pe valoarea lui *aa*; în acest caz $h=-d$;

— *dominanță incompletă pozitivă*, cînd *Aa* se situează între 0 și *AA*; în acest caz $h<+d$, dar mai mare ca 0;

— *dominanță incompletă negativă*, cînd *Aa* se situează între 0 și valoarea lui *aa*; în acest caz $h>-d$, dar mai mic ca 0;

— *supradominanță pozitivă*, cînd *Aa* se situează la dreapta lui *AA*; în acest caz $h>+d$;

— *supradominanță negativă*, cînd *Aa* se situează la stînga valorii lui *aa* și $h<-d$.

Toate abaterile valorii lui *Aa* de la 0, deci de la lipsa de dominanță, sînt denumite *deviații de dominanță*.

După cum s-a arătat în altă parte, analiza genetică a caracterelor cantitative nu se poate face pe indivizi izolați, ci prin analiza statistică a caracterului în populație, exprimat prin media aritmetică. Într-o populație Hardy-Weinberg, unde frecvența genotipurilor este $AA=p^2$, $Aa=2pq$ și $aa=q^2$, iar valoarea caracterului este $+a$ pentru *AA*, $-a$ pentru *aa* și h pentru *Aa*, valoarea medie a caracterului în populație va fi:

$$M=a(p-q)+2hpq.$$

În cazul lipsei dominanței (cînd $h=0$), $M=a(p—q)$, ceea ce înseamnă că media este proporțională cu frecvența genelor, adică $M=a(1—2q)$. În cazul dominanței complete, cînd $h=a$, atunci $M=a(1—2q^2)$.

Interacțiunea dintre genele situate în loci diferiți se manifestă în două feluri: interacțiunea aditivă și interacțiunea epistatică.

Interacțiunea aditivă este reprezentată de însumarea efectului genelor situate în loci diferiți în formarea unui anumit caracter. Considerînd că un caracter este determinat genetic de 3 gene din *loci* diferiți, *A*, *B* și *C*, și că efectul fiecăreia din gene este egal, înseamnă că efectul genetic aditiv în formarea acestui caracter este:

$$G=G_A+G_B+G_C.$$

Interacțiunea aditivă este cea mai importantă formă de interacțiune genetică. În lucrările de ameliorare este de cele mai multe ori singura care se ia în considerație. De aceea chiar, Falconer (1958) denumește valoarea genotipică rezultată din interacțiunea aditivă *valoare de ameliorare.*

Interacțiunea epistatică sau *epistazia* se manifestă tot printr-un efect aditiv, în sensul că determină valoarea mai mare sau mai mică a unui caracter. Acest efect nu este însă determinat de însumarea efectului aditiv al genelor din *loci* diferiți, ci de efectul unei interacțiuni de altă natură, care se poate produce numai între unele din genele existente în complexul care determină genetic formarea unui caracter. Fenomenul epistaziei are deci, în legătură cu determinarea caracterelor cantitative, un alt înțeles decît cel ce i se dă în legătură cu caracterele calitative.

Luînd în considerație interacțiunea aditivă și interacțiunea epistatică a celor 3 gene, *A*, *B* și *C*, care determină un caracter, se poate reprezenta genotipul acestuia prin formula:

$$G=G_A+G_B+G_C+I_{AC}$$

Aceasta înseamnă că la interacțiunea aditivă a celor 3 gene se mai adaugă și o interacțiune epistatică (I) între genele *A* și *C*.

Luînd în considerare și interacțiunile interlocus și cele interloci și notînd cu *A* interacțiunea aditivă, cu *D* interacțiunea de dominanță și cu *I* interacțiunea epistatică, se poate reprezenta genotipul unui caracter prin formula:

$$G=A+D+I$$

Dacă se ia în considerație, mai departe, și interacțiunea dintre genotip și mediu în formarea fenotipului unui caracter, înseamnă că se poate reprezenta fenotipul unui caracter prin expresia:

$$P=A+D+I+E,$$

în care:

P este valoarea fenotipică a caracterului;
A, *D* și *I* — interacțiunile genetice care formează genotipul;
iar *E* — acțiunea mediului extern.

Interacțiunea dintre genotip și mediu în formarea fenotipului

Raporturile dintre genotip și fenotip, relativ simple în cazul caracterelor calitative, sînt mult mai complicate în cazul caracterelor cantitative. Acest lucru se datorește faptului că mediul extern influențează mult mai puternic exteriorizarea fenotipică a caracterelor cantitative și că aceste influențe se manifestă sub formă de variabilitate continuă.

Pentru orientarea lucrărilor de ameliorare, cunoașterea genotipului are totuși o importanță deosebită, în măsura în care ameliorarea urmărește modificarea genotipurilor dintr-o populație de la o generație la alta. În aceste condiții, sarcina principală a geneticii, ca fundament teoretic al ameliorării, este de a stabili raporturile dintre fenotipuri — singurele elemente care pot fi examinate și apreciate — și genotipurile care le determină și pe care dorim să le modificăm. Se pune deci problema de a găsi posibilitatea să se determine care este aportul genotipului și aportul mediului extern în formarea unui caracter. Spre a se ușura modul de reprezentare a factorilor care determină aspectul fenotipic al unui caracter, se consideră aportul genetic ca valoare de bază, iar intervenția mediului ca factor care face să devieze această valoare. Mai departe, valoarea genotipică se consideră a fi determinată de interacțiunea aditivă, ca valoare de bază, iar interacțiunea de dominanță și interacțiunea de epistazie ca factori care fac să devieze această valoare.

Determinarea raportului dintre genotip și fenotip, după cum s-a mai arătat, nu se poate face pe indivizi izolați, ci numai prin prelucrarea statistică a valorii fenotipice a caracterelor la grupuri mai mari de indivizi. În acest scop se urmăresc cele două mărimi ce caracterizează valoarea fenotipică a unui caracter: *valoarea medie* a caracterului ($\bar{x}$) și amplitudinea variațiunii noului caracter, exprimată prin *varianță* (σ^2), respectiv prin media abaterilor pătratice de la valoarea medie a caracterului.

Valorile mediei aritmetice și varianței dintr-o populație sînt determinate de valorile genotipurilor indivizilor din populația respectivă și de deviația pe care a determinat-o mediul extern. Influențele determinate de mediu se pot solda cu deviații în plus sau în minus față de valoarea genotipică. În acest caz înseamnă că într-o populație suficient de mare ($n>50$), crescută în aceleași condiții de mediu, care sînt relativ normale, deviațiile în plus și în minus determinate de condițiile de mediu se anulează reciproc.

În acest fel, *valoarea medie fenotipică a unui caracter dintr-o populație coincide cu valoarea medie genotipică a caracterului respectiv.*

Constatarea aceasta, deși simplă în esența ei, are o semnificație deosebită pentru lucrările de ameliorare. Ea arată în primul rînd că media aritmetică a unui caracter dintr-o populație, ținută în condiții asemănătoare de mediu, exprimă valoarea medie genetică a populației respective și, ca atare, această medie poate fi luată ca punct de reper în aprecierea ameliorării. De asemenea, diferența dintre valoarea medie a unui caracter la timpul t și valoarea medie a aceluiași caracter la timpul t' exprimă

ameliorarea acelui caracter, adică modificarea genotipică suferită de acel caracter în populația respectivă în intervalul de timp dintre t și t', natural dacă condițiile de mediu au rămas neschimbate în această perioadă. Astfel, dacă de exemplu, media producției de lapte la vacile dintr-o gospodărie a fost la un moment dat de 4 000 l, iar după trei ani ajunge la 4 500 l, înseamnă că genotipurile din populația respectivă s-au modificat ca medie cu o valoare egală cu 500 l lapte, dacă condițiile de mediu au rămas relativ constante în decursul celor trei ani. Deși este un lucru relativ ușor de presupus, totuși facem precizarea că nu este vorba de o ameliorare a genotipurilor existente fizic în populație la începutul intervalului, ci de înlocuirea unor genotipuri inferioare cu genotipuri cu un potențial genetic mai mare, obținute în procesul reproducției și intrate în efectivul animalelor adulte în decursul celor trei ani.

Este deci vorba de o modificare a structurii genetice a populației, respectiv de modificarea frecvenței genotipurilor și, desigur, și a frecvenței genelor.

Egalitatea dintre valoarea medie fenotipică și valoarea medie genotipică a unui caracter într-o populație, deși importantă pentru conducerea lucrărilor de ameliorare, nu spune nimic despre mărimea deviației determinată de mediul extern asupra valorii genotipice a caracterului urmărit.

Pentru a se deduce acest lucru, apelăm la urmărirea varianței caracterului în populații.

Despre eritabilitate; coeficientul de ereditare

Dacă se analizează cauzele care determină variațiunea unui caracter cantitativ într-o populație, se constată că este vorba de variațiunea factorilor ereditari care determină caracterul respectiv și anume de *variațiuni genotipice* și de *variațiuni ale mediului extern*. Luînd varianța (σ^2) ca mărime de apreciere a variabilității, se constată că valoarea varianței fenotipice, valoarea varianței totale, așa cum se poate determina pe indivizii existenți într-o populație, este rezultată din formula:

$$V_P = V_G + V_E,$$

în care:

V_P este varianța fenotipică (sau totală);
V_G — varianța genotipică;
V_E — varianța determinată de mediu.

Dacă se descompune și varianța genotipică în componentele ei ($G = A + D + I$), va rezulta:

$$V_P = V_A + V_D + V_I + V_E,$$

în care:

V_A este varianța aditivă;
V_D — varianța de dominanță și
V_I — varianța epistatică.

Scanned with OKEN Scanner

Determinarea separată a cotei ce revine lui V_A, V_D și V_I este o operație relativ dificilă, de aceea se ia în considerație varianța genetică (V_G). În afară de aceasta, valorile lui V_D și V_I sînt în general mici, astfel că varianța genetică totală este determinată în principal de varianța aditivă, V_A, care reprezintă de fapt valoarea de ameliorare a indivizilor.

Dacă se consideră varianța totală egală cu 100, înseamnă că în determinarea ei intervine V_G cu un anumit procentaj și V_E cu restul procentajului. Din aceasta se poate deduce aportul genetic în determinarea fenotipului unui caracter, aport care este redat de raportul $\frac{V_G}{V_P}$ și care exprimă cota parte a determinării genetice a caracterului respectiv. Acest raport dintre varianța genetică și varianța fenotipică, care exprimă determinarea genetică a unui caracter, poartă denumirea de *eritabilitate* sau *coeficient de ereditare*, se notează cu simbolul h^2 și se exprimă fie în procente (cînd se consideră că $V_P=100$), fie în fracții zecimale (cînd se consideră că $V_P=1$).

Dacă ne referim la cele arătate și vrem să exprimăm într-o formulă valoarea lui h^2, vom avea: $h^2=\frac{V_G}{V_P}$. Mai departe se pune problema cum se poate elimina din V_P una din componentele ei pentru a vedea valoarea celeilalte și a o aplica în formulă. Varianța determinată de mediu nu poate fi exclusă, deoarece ea depinde de un număr foarte mare de factori de mediu ce nu pot fi urmăriți. Varianța genetică poate fi însă eliminată, mai ales în condiții experimentale. Astfel, produșii din liniile înalt consangvinizate, ca și produșii rezultați din încrucișarea a două linii consangvinizate, au genotipuri asemănătoare, astfel că în grupurile formate de asemenea indivizi se poate considera că varianța este determinată numai de mediul extern. Varianța fenotipică constatată într-un astfel de grup (V_P) reprezintă deci varianța determinată de mediu (V_E). Dacă în paralel se urmărește varianța într-un grup de indivizi dintr-o populație amestecată genotipic, dar ținută în condiții relativ asemănătoare cu acelea în care s-a determinat varianța la grupul omogen din punct de vedere genotipic, se va constata că varianța fenotipică este mai mare, deoarece aici, pe lîngă varianța determinată de mediu, intervine și varianța genetică. Scăzînd din valoarea varianței totale a acestui grup valoarea varianței totale a primului grup, înseamnă că se elimină ceea ce a fost comun și egal la cele două grupuri — varianța determinată de mediu — rămînînd astfel numai ceea ce deosebește cele două grupuri — varianța genetică. Făcînd raportul dintre aceasta și varianța totală de la grupul amestecat genotipic, se află valoarea lui h^2 pentru caracterul urmărit.

Pentru clarificare se ia un exemplu făcut pe *D. melanogaster* (F. W. Robertson, 1957), exemplu care oferă precizia și certitudinea condițiilor de lucru experimentale. Determinînd varianța pentru lungimea toracelui la o populație amestecată, se găsește că V_P — deci $V_G+V_E=0{,}366$; varianța aceluiași caracter la o populație F_1, provenită din încrucișarea a două linii consangvinizate, a fost de $V_P=0{,}180$. Întrucît la populația de încrucișare $V_P=V_E$, sau mai exact $V_P=0+V_E$, înseamnă că diferența varianței din cele două populații reprezintă varianța genetică, adică $0{,}366-0{,}180=(V_G+V_E)-(0+V_E)=V_G=0{,}186$.

Cunoscînd valoarea lui V_P (0,366) și a lui V_G (0,186) se deduce valoarea lui h^2 și anume:

$$h^2=\frac{0,186}{0,366}=0,49 \text{ sau } 49\%.$$

Aceasta înseamnă că lungimea toracelui la *D. melanogaster* este determinată în proporție de 49% de genotip și în proporție de 51% de condițiile de mediu.

Pentru determinarea eritabilității caracterelor economic-utile ale animalelor domestice nu se pot realiza asemenea experiențe, astfel că, în cazul acestora, se apelează la situațiile existente în condiții obișnuite de creștere, folosind, în esență, același principiu arătat mai sus — care rezultă și în experiența arătată — și anume compararea variației din grupa de animale cu fondul genetic comun, cu grupe cu fond genetic necomun sau alte situații care să permită separarea variațiilor genetice de variațiile determinate de mediu.

Metodele de determinare a coeficientului de ereditare

Numărul metodelor cu ajutorul cărora se poate determina valoarea coeficientului de ereditare este destul de mare; prin prisma mijloacelor pe care se bazează, ele pot fi împărțite în două grupe: *metode bazate pe analiza componentelor variației,* care folosesc în esență formula $h^2=\frac{V_G}{V_P}$, despre care s-a vorbit, și *metode de prognoză,* bazate pe corelația genetică dintre părinți și urmași, respectiv pe fenomenul regresiei, care folosesc în esență formula $h^2=b_{GP}$, ce se va explica mai departe. În continuare se vor arăta cîteva din metodele mai simple și mai des folosite în determinarea coeficientului de ereditare (eritabilitate), din fiecare grupă de metode.

Metode bazate pe analiza componentelor variației. Acestea urmăresc separarea variației genetice din varianța totală spre a putea face raportul dintre ele. În această grupă există trei metode și anume: metoda grupelor de semifrați, metoda grupelor de frați buni și metoda gemenilor monoovulari.

1. *Metoda grupelor de semifrați* urmărește separarea variației genetice din varianța totală, determinînd:

— varianța în cadrul grupelor de semifrați (σ^2_w), compusă din varianța genetică determinată de mame, care sînt diferite, și din varianța determinată de mediu;

— varianța dintre grupele de semifrați — respectiv varianța mediilor grupelor de semifrați (σ^2_s) — care reprezintă numai varianța genetică determinată de masculi, deci partea genetică comună tuturor semifraților analizați. Este clar în acest caz că varianța totală este egală cu $\sigma^2_w+\sigma^2_s$, iar formula pentru determinarea lui h^2 va fi:

$$h^2=\frac{\sigma^2_s}{\sigma^2_w+\sigma^2_s}\cdot 4$$

Raportul se înmulțește cu 4, deoarece partea genetică comună a semifraților este de 0,25.

Metoda aceasta, logic foarte simplă, este greu de realizat, deoarece se impune ca toate animalele folosite la analiză să aibă condiții de creștere cît mai asemănătoare, spre a se evita erorile pe care le determină influențele mediului. Asemenea determinări s-ar putea face, de exemplu, în stațiunile de control, cînd produșii — semifrați după tată — au într-adevăr condiții asemănătoare de mediu.

Un exemplu de determinare a eritabilității unui caracter după această metodă este următorul (după Baker și col., citat de A. Robertson).

Pentru a determina coeficientul de ereditare al intensității creșterii la purcei, s-a determinat varianța în cadrul loturilor de purcei de la aceeași fătare (cu același tată și mamă), găsindu-se egală cu 86,1, apoi s-a determinat varianța dintre loturile de purcei obținuți la aceeași fătare de la mai multe scroafe, dar de la același vier, găsindu-se egală cu 37,1; suma acestor două mărimi reprezintă varianța intergrup (σ^2_w). S-a făcut mai întîi varianța din cadrul fiecărui lot de fătare pentru a se putea socoti fiecare lot echivalînd cu un semifrate. Mai departe se analizează varianța dintre grupele de semifrați, respectiv varianța genetică determinată de masculi (σ^2_s), care se găsește egală cu 6,5. Aplicînd formula de mai sus se găsește:

$$h^2 = 4 \cdot \frac{6{,}5}{86{,}1+37{,}1+6{,}5} = 0{,}20.$$

Pentru a se obține o valoare certă pentru h^2 este necesar ca, pe lîngă uniformitatea condițiilor de creștere, să se ia în studiu un număr mare de animale, fapt pentru care această metodă se folosește mai rar.

2. *Metoda grupelor de frați buni* se poate aplica numai la acele specii la care se poate obține, în mod obișnuit, un număr mai mare de frați buni, deci la porcine și păsări. În acest caz, deși pare curios, este mai greu să se separe varianța negenetică din compararea grupelor, deoarece indivizii din aceeași grupă au comune nu numai baza ereditară, ci și condițiile vieții intrauterine, respectiv embrionare la păsări, iar la porci sînt asemănătoare și condițiile din perioada de alăptare. Pentru acest motiv se folosește mai frecvent o combinare a metodei grupelor de semifrați cu metoda grupelor de frați buni. În acest caz varianța dintre grupele de semifrați reprezintă varianța genetică datorită masculilor, care reprezintă un sfert din valoarea lor genetică ($1/4\sigma_g$), iar varianța dintre grupele de frați buni reprezintă varianța dintre mame, valoarea genetică pentru ele fiind: $1/4\sigma^2_g + 1/4\sigma^2_d$. Raportul dintre acestea și varianța totală (suma varianței intragrup, intermame și interfrați) dă valoarea lui h^2. Deși pare a fi mai precisă, și această metodă combinată este totuși destul de greu de realizat.

3. *Metoda gemenilor monoovulari* poate fi folosită numai la taurine. Principiul se bazează pe aceea că varianța dintre gemeni este legată numai de factorii negenetici, pe cînd aceea dintre perechile de gemeni este determinată și de factorii genetici și de cei negenetici. Această metodă dă de obicei valori mai mari pentru h^2, considerîndu-se că indică limita superioară a eritabilității.

Scanned with OKEN Scanner

Metode de prognoză. Aceste metode se bazează pe presupunerea că valoarea unui caracter la descendenți trebuie să fie egală cu media valorii acelui caracter la părinți; abaterile (regresia) de la valorile așteptate exprimă cota de determinare a caracterului respectiv de către condițiile de mediu. În această grupă există de asemenea trei metode: metoda regresiei produșilor față de media părinților, metoda regresiei produșilor față de unul din părinți și metoda efectului selecției.

1. *Metoda regresiei produșilor față de media părinților* se poate aplica numai la acele caractere care sînt prezente la ambii părinți, deci nu se poate aplica la producția de lapte, de ouă etc., care se manifestă numai la unul din părinți. Regresia produșilor față de părinți, care nu este altceva decît corelația dintre valoarea caracterului la părinți și valoarea acestuia la produși, exprimă exact eritabilitatea acelui caracter, fondul lui genetic comun, deci valoarea lui h^2. De aici formula: $h^2 = b_{GP}$, în care: b_{GP} reprezintă coeficientul de regresie dintre media caracterului la părinți și media lui la descendenți. Desigur că și în folosirea acestei metode este necesar să se facă determinările pe un număr cît mai mare de produși, proveniți pe cît posibil din cît mai multe împerecheri, în care caracterul urmărit să se combine în forme cît mai variate. Este edificator în acest caz exemplul determinării eritabilității numărului de vertebre la porci (B e r g e, citat de A. R o b e r t s o n). În acest scop s-au luat în cercetare 4 784 de descendenți rezultați din peste 500 de cupluri, care reprezentau toate posibilitățile de împerechere între vieri cu 27—30 de vertebre, cu scroafe cu 27—30 de vertebre (27×27; 27×28; 27×29; 27×30; 28×28; 28×29; 28×30 etc.). Din calculul regresiei numărului de vertebre la produși față de numărul mediu de la cuplul din care aceștia proveneau, s-a determinat valoarea eritabilității acestui caracter ($h^2 = 0{,}74$).

2. *Metoda regresiei produșilor față de unul din părinți* are o aplicare mult mai largă, ea putînd fi folosită și în cazul caracterelor ce se manifestă numai la sexul femel, regresia calculîndu-se în acest caz numai față de mame. Esența logică a calculului este aceeași de mai sus, numai că regresia produșilor față de unul din părinți reprezintă doar $^1/_2$ din eritabilitate, jumătate din fondul genetic comun, ca atare formula eritabilității fiind în acest caz: $h^2 = 2\, b_{MP}$. Multiplicarea cu 2 a coeficientului de corelație dublează valoarea erorilor ce se pot strecura în determinări, de aceea, pentru a evita abaterile determinate de influențele unor condiții de mediu diferite sau de alți factori negenetici, se recomandă ca determinările să se facă în aceeași fermă, în același efectiv de animale și chiar pe descendenți ai aceluiași mascul.

În condițiile de producție, cînd se pot strînge date de la mai multe grupe de exemplare cu un părinte comun și care sînt întreținute și produc în condiții de mediu asemănătoare, se poate trece la o metodă de calcul ceva mai complicată, dar cu rezultate mai certe, avînd la bază tot coeficientul de regresie.

Pentru aceasta se calculează, pentru fiecare grupă de semisurori: 1° varianța (σ^2) — respectiv media pătratică a abaterilor de la medie — pentru caracterul urmărit la grupa de semisurori (σ_y^2); 2° varianța aceluiași caracter la mamele semisurorilor din grupă (σ_x^2) și 3° suma produsului dintre

valorile caracterului la fiecare cuplu (σ_{xy}). Determinînd aceste mărimi la toate grupele existente, se poate calcula coeficientul de corelație al caracterului la mame-fiice, după formula:

$$r = \frac{\Sigma\sigma_{xy}}{\sqrt{\Sigma\sigma_x^2 \cdot \Sigma\sigma_y^2}}.$$

În cazul în care diferența dintre varianțe la fiice (σ_x^2) și la mame (σ_y^2) nu este prea mare, coeficientul de corelație exprimă chiar valoarea lui h^2; desigur, jumătate din ea. În cazul cînd diferența dintre varianțe este prea mare, atunci se calculează coeficientul de regresie (b) față de mame, după formula:

$$b_{xy} = \frac{\Sigma\sigma xy}{\Sigma\sigma_y^2}.$$

Pentru exemplificare se redă un caz analitic luat după Kuşner (1964). În vederea determinării eritabilității procentului de grăsime, s-au determinat mărimile indicate mai sus la cinci grupe de semisurori după taur, cu un număr de 12—33 semisurori într-un grup. Pentru determinarea acestora la grupe, se dă exemplul unei grupe de 12 semisurori care au arătat valorile din tabelul 23.

TABELUL 23

MĂRIMILE DETERMINATE LA O GRUPĂ DE SEMISURORI

Nr. crt.	% grăsime la mame x	% grăsime la fiice y	x^2	y^2	xy
1	3,29	3,46	10,82	11,97	11,38
2	3,49	3,53	12,18	12,46	12,32
3	3,32	3,33	11,02	11,09	11,06
4	3,42	3,50	11,70	12,25	11,97
5	3,68	4,07	13,54	16,56	14,98
6	3,48	3,65	12,11	13,32	12,70
7	3,27	3,34	10,69	11,16	10,92
8	3,24	3,41	10,50	11,63	11,05
9	3,43	3,26	11,76	10,63	11,18
10	3,55	3,40	12,60	11,56	12,07
11	3,21	3,14	10,30	9,86	10,08
12	2,98	3,32	8,88	11,02	9,89
Σ	40,36	41,41	136,10	143,51	139,60

Pe baza acestor date se calculează:

$$\sigma_x^2 = \Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n} = 136{,}10 - \frac{(40{,}36)^2}{12} = 0{,}36$$

$$\sigma_y^2 = \Sigma y^2 - \frac{(\Sigma y)^2}{n} = 143{,}51 - \frac{(41{,}41)^2}{12} = 0{,}62$$

$$\sigma xy = \Sigma xy - \frac{\Sigma x \cdot \Sigma y}{n} = 139{,}6 - \frac{40{,}36 \cdot 41{,}41}{12} = 0{,}33$$

Făcîndu-se aceleași determinări și aceleași calcule la cele cinci grupe de semisurori, s-au obținut datele din tabelul 24.

TABELUL 24

MĂRIMILE DETERMINATE LA CINCI GRUPE DE SEMISURORI

Grupa de semisurori	Numărul de perechi mame/fiice	Σx	Σy	Σx^2	Σy^2	Σxy	σ_x^2	σ_y^2	σxy
I	33	110,4	110,63	370,54	373,54	371,26	1,21	2,67	1,16
II	33	111,18	113,92	375,22	395,67	384,52	0,65	2,55	0,72
III	12	40,36	41,41	136,10	143,51	139,6	0,36	0,62	0,40
IV	22	75,47	72,81	259,54	241,75	249,81	0,65	0,79	0,04
V	15	51,07	52,00	174,34	181,21	177,16	0,47	0,95	0,12
Σ							3,34	7,58	2,44

Avînd aceste valori se poate calcula și coeficientul de corelație (r):

$$r = \frac{\Sigma \sigma xy}{\sqrt{\Sigma \sigma_x^2 \cdot \Sigma \sigma_y^2}} = \frac{2,44}{\sqrt{3,34 \cdot 7,58}} = \frac{2\,44}{5,03} = 0,48$$

Deosebirea dintre varianța la grupa semisurorilor ($\sigma_{2y} = 7,58$) și varianța mamelor ($\sigma_x = 3,34$) fiind mare, coeficientul de corelație nu poate fi luat drept eritabilitate, ci pentru aceasta se calculează regresia fiicelor față de mame (b_{xy}):

$$b_{xy} = \frac{\Sigma \sigma_{xy}}{\Sigma \sigma_y^2} = \frac{2,44}{7,58} = 0,32;\ h^2 = 2\, b_{xy} = 2 \cdot 0,32 = 0,64.$$

Autorul arată că la aceleași grupe de semisurori făcîndu-se determinările eritabilității pentru producția de lapte s-a constatat că diferențele între varianța de la mame și aceea de la fiice era foarte mică, astfel că și coeficientul de corelație (r) și regresia (b) au avut aceeași valoare — 0,22 — iar coeficientul de ereditare (h^2) a fost de 0,44.

După cum se poate vedea, deși această metodă presupune o serie de calcule mai complicate, ea folosește date care de regulă se găsesc în gospodăriile care țin evidențele producției individuale, astfel că folosirea ei este ușurată.

3. *Metoda efectului selecției* se bazează tot pe corelația dintre părinți și descendenți, apreciată prin efectul de ameliorare a unui caracter a cărui valoare este mai mare la părinți decît la media efectivului din care fac parte. Pentru lămurire să luăm un caz ipotetic simplu. Să considerăm că într-un efectiv de vaci cu o producție medie de 4 000 l lapte, nucleul de selecție (vacile folosite pentru împrospătarea efectivului) are producția medie de 5 000 l lapte, superioritatea mediei producției nucleului de selecție fiind de 1 000 l lapte. Considerînd — pentru simplificarea exemplului — că taurii folosiți la prăsilă au potențialul genetic mediu de 4 000 l lapte, deci că nu participă la ameliorare, vom presupune că producția medie a junincilor rezultate din nucleul de selecție va fi de 4 500 l

lapte $\left(\frac{4\,000+5\,000}{2}\right)$, deci superioritatea acestora va fi de 500 l lapte față de media întregului efectiv. Față de aceste așteptări se constată însă că media producției fiicelor este numai de 4 150 l lapte, ceea ce înseamnă că elementele genetice determină numai un spor de 150 l din cei 500 l așteptați, ca atare, $h^2 = \frac{150}{500} = 0{,}3$.

În acest caz formula eritabilității este:

$$h^2 = \frac{Pf - \bar{P}}{\frac{1}{2} Pm - \bar{P}},$$

în care:

$\bar{P}$ este producția medie a întregului efectiv de vaci din fermă;
Pm — producția vacilor din nucleul de selecție;
iar Pf — producția fiicelor acestora.

În cazul în care însușirea cercetată se manifestă fenotipic la ambii părinți, formula va fi:

$$h^2 = \frac{Pf - \bar{P}}{\frac{1}{2}\left[(P_t - \bar{P}) + (P_m - \bar{P})\right]},$$

în care:

P_t este media producției masculilor folosiți la nucleul de prăsilă, celelalte valori avînd semnificația din formula de mai sus.

Pentru clarificare să luăm tot un exemplu simplu. Să considerăm că într-o turmă de oi lungimea lînii ($\bar{P}$) este de 7 cm, iar la nucleul de selecție media lungimii lînii la masculi și femele $\left[\frac{(P_t + P_m)}{2}\right]$ este de 8 cm. Superioritatea animalelor din nucleul de prăsilă $\left[\frac{(P_t + P_m)}{2} - \bar{P}\right]$ este deci de 1 cm și, considerînd că această superioritate este de ordin genetic, ne așteptăm ca și descendenții obținuți să aibă lungimea lînii (P_f) de 8 cm, cu superioritatea față de turmă (P_f—$\bar{P}$) de 1 cm. Se constată însă că în realitate descendenții au lungimea lînii numai de 7,5 cm, deci superioritatea lor (P_f—$\bar{P}$) este numai de 0,5 cm. Aplicînd formula vom avea deci și aici:

$$h^2 = \frac{P_f - \bar{P}}{\frac{1}{2}\left[(Pt - \bar{P}) + (Pm - \bar{P})\right]} = \frac{0{,}5}{1} = 0{,}5.$$

După cum se poate vedea, aceasta pare a fi metoda cea mai simplă de determinare a eritabilității caracterelor, cu cele mai mari posibilități de aplicare la caracterele productive. Este clar însă că ea cere să se acorde o deosebită atenție menținerii în condiții de mediu asemănătoare a produșilor și părinților, și excluderii tuturor diferențelor determinate de alți factori decît cei genetici (sex, vîrstă, anotimpul fătării etc.). Valorile eritabilității obținute prin această metodă reprezintă ceea ce *s-a manifestat* în mod real ca determinare genetică, de aceea F a l c o n e r o denumește „eritabilitate realizată", spre a se deosebi de valorile obținute prin

alte metode. Pentru lucrările de ameliorare aceasta prezintă o importanță deosebită în calculul efectului selecției și aprecierea lucrărilor de ameliorare.

După cum se va vedea mai departe, există un mijloc de mărire a certitudinii determinării raportului dintre genotip și fenotip, a certitudinii valorii coeficientului de ereditare. Acest mijloc se bazează pe așa-numitul fenomen al *repetabilității*, care se manifestă la unele caractere productive.

În legătură cu valoarea pe care o are eritabilitatea la diferitele caractere economic-utile, numărul foarte mare de cercetări care s-au ocupat cu determinarea acesteia a dus la valori foarte variate pentru același caracter. Acest lucru este explicat în bună măsură prin faptul că s-au folosit metode de determinare diferite pentru același caracter. Totodată însă, valorile diferite care s-au găsit exprimă o stare de lucruri reală, în sensul că același caracter poate avea un coeficient de ereditare mai mare sau mai mic la diferite grupe de animale, în raport cu structura lor genetică și mai ales cu gradul de homozigoție genotipică a grupelor cu care s-a lucrat în determinare.

Cu titlu informativ, dăm în tabelul 25 valorile limită găsite de diferiți cercetători pentru unele din caracterele productive la principalele specii de animale domestice.

TABELUL 25

COEFICIENTUL DE EREDITARE AL UNOR CARACTERE LA ANIMALELE DOMESTICE
(după diferiți autori)

Specia și caracterele	Valorile lui h^2	Specia și caracterele	Valorile lui h^2
Taurine de lapte și mixte		*Porcine*	
Producția de lapte	0,30—0,42	Lungimea corpului	0,45—0,59
Procentul de grăsime	0,60—0,95	Numărul de vertebre	0,74
Producția de unt	0,40—0,50	Tipul de conformație	0,29
Conținutul în proteine	0,50—0,70	Numărul de purcei la fătare	0,13
Durata lactației	0,20	Numărul de purcei la înțărcare	0,12
Indicele mamar	0,76	Greutatea la 2 luni	0,21
Greutatea la naștere	0,22	Greutatea la 6 luni	0,30
Greutatea la $2^1/_2$ ani	0,49	Calitatea carcasei	0,45—0,60
Puterea fecundativă la tauri	0,55	Grosimea slăninei	0,50—0,66
Înălțimea la grebăn	0,63—0,73	Folosirea hranei	0,31—0,58
Înălțimea toracelui	0,46—0,80	*Păsări (găini)*	
Folosirea hranei	0,20—0,48	Producția de ouă	0,12—0,40
Taurine de carne		Ouatul de iarnă	0,21
Greutatea la naștere	0,34—0,70	Precocitatea sexuală	0,20—0,48
Greutatea la înțărcare	0,23—0,52	Greutatea ouălor	0,60—0,85
Sporul mediu zilnic	0,47—0,96	Producție de masă-ouă	0,20—0,44
Greutatea după îngrășare	0,77	Forma ouălor (indicele lărgime-lungime)	0,60
Randamentul de sacrificare	0,71		
Calitatea carcaselor	0,34		

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 25 (continuare)

Specia și caracterele	Valorile lui h^2	Specia și caracterele	Valorile lui h^2
Folosirea hranei	0,38–0,57	Greutatea la 3 luni	0,25–0,50
Înălțimea la greabăn	0,29	Greutatea la 5 luni	0,43
Ovine cu lînă fină		Greutatea la adulte	0,25–0,60
Producția de lînă	0,40–0,60	Fecunditatea ouălor	0,11–0,15
Finețea fibrei	0,35–0,57	*Curci*	
Lungimea lînii	0,30–0,70	Producția de ouă	0,16–0,40
Greutatea la naștere	0,30–0,60	Greutatea ouălor	0,55–0,91
Lungimea trunchiului	0,42	Greutatea la adulte	0,35–0,50

Însemnătatea eritabilității unui caracter pentru lucrările de ameliorare constă în aceea că *ea reprezintă în esență regresia valorii de ameliorare a unui individ pentru acel caracter, față de valoarea lui fenotipică,* adică arată ce ameliorare a caracterului dat poate aduce într-un efectiv animalele cu o anumită valoare fenotipică. Așa de exemplu, să presupunem că media producției de lapte a vacilor din nucleul de selecție al unei ferme este de 4 500 l lapte, în timp ce media întregului efectiv de producție din fermă este de 3 500 l lapte, diferența fiind de 1 000 l lapte. Pentru simplificare, să considerăm că taurii folosiți au aceeași valoare ca efectivul de producție, iar ameliorarea se bazează numai pe influența vacilor, efectul de ameliorare al acestora fiind în acest caz jumătate din diferența de producție. Întrucît coeficientul de ereditare la producția de lapte este de 0,3, efectul de ameliorare nu va fi +500 l lapte, respectiv 4 000 l lapte la noua generație, ci va fi numai de 500×0,3, deci numai de +150 l lapte, respectiv 3 650 l lapte la noua generație. *Valoarea de ameliorare* în acest caz este egală cu +150 l lapte și aceasta constituie în esență valoarea practică a coeficientului de ereditare.

☆

Noțiunile date aici în legătură cu bazele genetice ale ameliorării — îndeosebi în legătură cu selecția și potrivirea perechilor — s-au referit numai la aspectele cu totul esențiale ale acestei probleme. Expunerea lor detaliată ar fi necesitat un spațiu prea mare, dar considerăm că și această prezentare servește în bună măsură aspectelor principale ale lucrărilor de ameliorare cu a căror tratare ne ocupăm mai departe.

Selecția artificială

Selecția artificială constituie, în esența ei, o discriminare reproductivă sau, după cum spune L e r n e r, o reproducere neîntîmplător diferențiată a genotipurilor. Ea urmărește scăderea frecvenței genelor cu efecte fenotipice nedorite sau chiar eliminarea lor din efective, concomitent cu creșterea corespunzătoare a genelor cu efecte fenotipice dorite.

Sarcina principală în efectuarea selecției constă, așa cum s-a mai arătat, în depistarea genotipurilor ce conțin gene cu efect dorit și folosirea lor cu precădere în procesul reproducției. Deși la o primă vedere lucrurile par a fi relativ simple, ele sînt în realitate destul de complicate, fapt care face necesară, pe lîngă fundamentarea teoretico-științifică a lucrărilor, și o cît mai bună organizare a lor. De aceea, după ce vor fi arătate cîteva principii generale ce stau la baza orientării lucrărilor de selecție, se va trece la tratarea bazelor tehnico-organizatorice ale selecției, deoarece nu se pot scinda operațiile cu caracter tehnic de formele concrete de organizare. Elementele cu caracter de principii care constituie fundamentarea teoretico-științifică a selecției se întemeiază pe bazele genetice ale ameliorării, arătate anterior, căpătînd aici forme concrete de aplicare. Printre acestea sînt criteriile selecției, formele selecției, metodele de selecție și efectul selecției.

Criteriile selecției artificiale

Prin alegerea animalelor pentru a fi folosite la reproducție trebuie să se tindă spre obținerea unei descendențe care să depășească, prin puterea productivă, generația din care provine. Pentru realizarea acestui deziderat, animalele folosite la reproducție trebuie să îndeplinească două condiții principale:

— să posede calități productive cît mai ridicate, să aibă deci o valoare economică cît mai mare (valoarea fenotipică);

— să prezinte certitudinea că însușirile pe care le posedă sînt ereditare și că vor fi transmise la descendenți, să aibă deci o putere de ameliorare, o valoare zootehnică cît mai mare (valoare genotipică).

Acestea fiind condițiile pe care trebuie să le îndeplinească materialul de prăsilă, înseamnă că și criteriile selecției, elementele care trebuie analizate și după care se face aprecierea animalelor, trebuie să verifice felul cum se prezintă animalele din aceste două puncte de vedere. Ca atare și criteriile selecției se împart în două categorii.

Prima categorie de criterii după care se face aprecierea și selecția animalelor se adresează *calităților productive,* valorii economice pe care o prezintă un animal și anume *însușirilor morfologice și fiziologice individuale,* care determină valoarea economică a lui. Pentru ușurința studiului și pentru o sistematizare a operațiilor de examinare și apreciere, aceste însușiri sînt împărțite în două grupe:

— *productivitatea* animalelor domestice, cuprinzînd capacitatea lor productivă și însușirile biologice generale care o condiționează;

— *exteriorul și constituția* animalelor domestice ca totalitate a însușirilor morfo-fiziologice care în mod direct sau indirect condiționează capacitatea productivă a animalelor.

În această categorie sînt cuprinse deci acele însușiri pe care le prezintă fiecare animal sub o formă sesizabilă sau „aparentă", desemnate prin termenul de „fenotip". De aceea selecția făcută numai după însușirile aparente poartă și denumirea de *selecție fenotipică.*

Scanned with OKEN Scanner

Selecția animalelor numai după aceste elemente este însă incompletă. În selecție interesează nu numai prezența la indivizi a unor anumite calități morfologice și fiziologice, ci interesează în foarte mare măsură dacă aceste calități se transmit sau nu în descendență, dacă ele sînt sau nu ereditare.

A doua categorie de criterii este deci aceea a elementelor legate de *analiza genetică* a animalelor în vederea selecționării lor. Această analiză genetică nu se poate realiza prin examinarea indivizilor izolați, ci pentru a vedea dacă anumite însușiri prezente la un individ sînt ereditare, el trebuie comparat cu animale cu care se înrudește: cu strămoșii lui, deci cu *ascendenții*, cu *rudele colaterale* și mai ales cu produșii pe care-i dă, deci cu *descendenții*.

Din această comparare se poate deduce în ce măsură calitățile prezente la individul analizat sînt prezente atît la strămoși, la rudele colaterale cît și la descendenții lui, și în acest caz se trage concluzia dacă acele calități sînt sau nu ereditare, dacă prin urmare animalul este sau nu este bun pentru reproducție.

Criteriile după care se face analiza genetică a animalelor sînt:

— *originea* și *rudele colaterale*, care se analizează cu ajutorul *pedigreelor;*

— *calitatea descendenților*, analiza însușirilor morfo-productive ale produșilor, spre a vedea dacă aceștia au moștenit calitățile animalului ce trebuie apreciat.

Întrucît aceste criterii dau indicații asupra bazei ereditare a indivizilor, asupra genotipului, cum se spune în genetică, selecția făcută după aceste criterii poartă denumirea de *selecție genotipică*.

Selecția genotipică cere o serie de evidențe asupra strămoșilor indivizilor analizați, asupra rudelor colaterale, asupra produșilor pe care i-a dat; ea este deci o operație mai dificilă. De aceea aprecierea animalelor se face în primul rînd după criteriile fenotipice și numai dacă acestea sînt satisfăcătoare se trece la analiza genotipică.

Desigur că această împărțire a criteriilor selecției în două categorii este oarecum artificială. În realitate este vorba de unul și același individ, analizat în mod cît mai multilateral, cît mai complet, pentru a avea informații cît mai complete asupra lui și a decide deci destinația lui.

Formele selecției artificiale

Ameliorarea diferitelor însușiri economice la animalele domestice nu presupune întotdeauna o „mărire" a acestora, așa cum am fi tentați să credem, mai ales dacă ne gîndim la expresia, atît de des folosită, de mărire a capacității productive. La majoritatea însușirilor se pune într-adevăr problema măririi indicilor: mărirea producției de lapte, a procentului de grăsime din lapte, a producției de ouă, de lînă, de carne etc. Există însă și unele însușiri a căror ameliorare este reprezentată de micșorarea indicilor. Așa, de exemplu, se urmărește micșorarea consumului de furaje pe unitatea de producție (la 1 l lapte, la 1 kg spor în greutate vie etc.),

Selecția animalelor numai după aceste elemente este însă incompletă. În selecție interesează nu numai prezența la indivizi a unor anumite calități morfologice și fiziologice, ci interesează în foarte mare măsură dacă aceste calități se transmit sau nu în descendență, dacă ele sînt sau nu ereditare.

A doua categorie de criterii este deci aceea a elementelor legate de *analiza genetică* a animalelor în vederea selecționării lor. Această analiză genetică nu se poate realiza prin examinarea indivizilor izolați, ci pentru a vedea dacă anumite însușiri prezente la un individ sînt ereditare, el trebuie comparat cu animale cu care se înrudește: cu strămoșii lui, deci cu *ascendenții*, cu *rudele colaterale* și mai ales cu produșii pe care-i dă, deci cu *descendenții*.

Din această comparare se poate deduce în ce măsură calitățile prezente la individul analizat sînt prezente atît la strămoși, la rudele colaterale cît și la descendenții lui, și în acest caz se trage concluzia dacă acele calități sînt sau nu ereditare, dacă prin urmare animalul este sau nu este bun pentru reproducție.

Criteriile după care se face analiza genetică a animalelor sînt:

— *originea* și *rudele colaterale*, care se analizează cu ajutorul *pedigreelor;*

— *calitatea descendenților*, analiza însușirilor morfo-productive ale produșilor, spre a vedea dacă aceștia au moștenit calitățile animalului ce trebuie apreciat.

Întrucît aceste criterii dau indicații asupra bazei ereditare a indivizilor, asupra genotipului, cum se spune în genetică, selecția făcută după aceste criterii poartă denumirea de *selecție genotipică*.

Selecția genotipică cere o serie de evidențe asupra strămoșilor indivizilor analizați, asupra rudelor colaterale, asupra produșilor pe care i-a dat; ea este deci o operație mai dificilă. De aceea aprecierea animalelor se face în primul rînd după criteriile fenotipice și numai dacă acestea sînt satisfăcătoare se trece la analiza genotipică.

Desigur că această împărțire a criteriilor selecției în două categorii este oarecum artificială. În realitate este vorba de unul și același individ, analizat în mod cît mai multilateral, cît mai complet, pentru a avea informații cît mai complete asupra lui și a decide deci destinația lui.

Formele selecției artificiale

Ameliorarea diferitelor însușiri economice la animalele domestice nu presupune întotdeauna o „mărire" a acestora, așa cum am fi tentați să credem, mai ales dacă ne gîndim la expresia, atît de des folosită, de mărire a capacității productive. La majoritatea însușirilor se pune într-adevăr problema măririi indicilor: mărirea producției de lapte, a procentului de grăsime din lapte, a producției de ouă, de lînă, de carne etc. Există însă și unele însușiri a căror ameliorare este reprezentată de micșorarea indicilor. Așa, de exemplu, se urmărește micșorarea consumului de furaje pe unitatea de producție (la 1 l lapte, la 1 kg spor în greutate vie etc.),

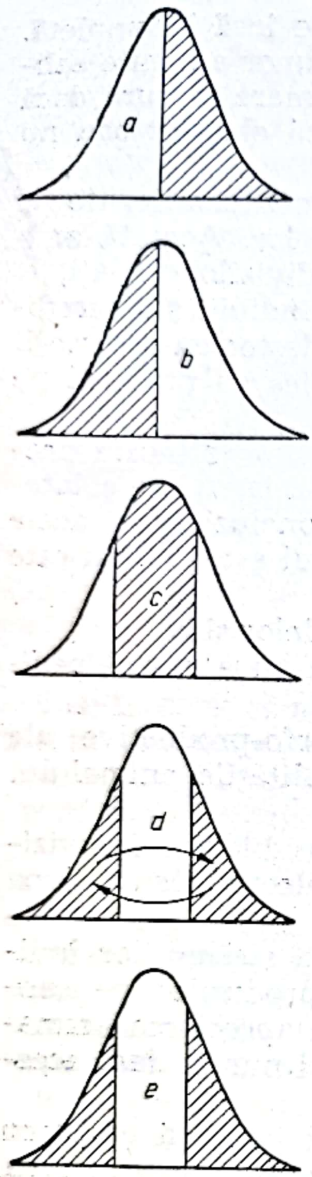


Fig. 42 — Reprezentarea schematică a formelor de selecție și a consecințelor lor (după Lerner)

a — direcțională progresivă; *b* — direcțională regresivă; *c* — stabilizatoare cu selecționarea intermediarilor; *d* — stabilizatoare cu selecționarea plus variantelor; *e* — disruptivă.

după cum există unele caractere care satisfac prin indicii pe care-i prezintă și în acest caz se pune problema menținerii lor la aceste valori.

În legătură cu scopul urmărit, selecția poate avea mai multe direcții sau forme (Lerner, 1958). Formele selecției cel mai des întîlnite sînt: *selecția direcțională,* care poate fi *progresivă* sau *regresivă, selecția stabilizatoare* și *selecția disruptivă.*

Selecția direcțională progresivă urmărește mărirea indicilor caracterului pe care dorim să-l ameliorăm și în acest caz se aleg și se folosesc la reproducție genotipurile situate deasupra valorii medii a caracterului în populația supusă selecției. În selecția direcțională progresivă nucleul de reproducție este deci reprezentat de *plusvariante,* iar rezultatul selecției este deplasarea mediei caracterului spre valorile superioare (fig. 42-a). Această formă de selecție se folosește în cazul capacității productive la toate felurile de producții, la procentul de grăsime, la dimensiuni și greutatea ouălor etc.

Selecția direcțională regresivă urmărește scăderea valorii indicilor caracterului a cărui ameliorare o dorim. În acest caz se selecționează și se folosesc la reproducție genotipurile situate sub valoarea medie a caracterului în populație, deci *minus-variantele,* iar rezultatul selecției este deplasarea mediei caracterului spre valorile inferioare (fig. 42-b). Selecția direcțională regresivă se practică, de exemplu, în legătură cu finețea fibrelor de lînă, respectiv cu diametrul acestora, cu consumul de hrană pe unitatea de producție, cu grosimea stratului de slănină la porcii pentru bacon etc.

Selecția stabilizatoare nu urmărește deplasarea valorii medii a indicilor caracterelor, deoarece acestea satisfac din punct de vedere economic. În acest caz, în populația respectivă trebuie să se realizeze o uniformizare a indivizilor, adică trebuie să se modifice structura genetică în sensul măririi frecvenței genotipurilor situate pe valoarea medie și scăderii frecvenței genotipurilor atît plusvariante cît și minusvariante, cu reducerea amplitudinii variabilității. Acest lucru se poate realiza în primul rînd prin alegerea și folosirea la reproducție a genotipurilor situate pe media populației sau în apropierea ei. În unele cazuri se pot folosi la reproducție și indivizi care se abat mai mult de la medie, împerechind însă plusvariantele cu minusvariantele și făcînd împerecheri directe și reciproce pentru a elimina influențele sexului (fig. 42-c și d). De regulă, cînd un caracter satisface prin indicii lui, nu este

Scanned with OKEN Scanner

luat în considerație în lucrările de selecție, deoarece urmărirea unui număr prea mare de caractere slăbește efectul selecției, după cum se va arăta mai departe.

Selecția disruptivă este mai rar folosită în practică. Ea urmărește de fapt descompunerea unei populații în două grupe distincte și în acest caz se folosesc la reproducție de o parte plusvariantele, care se împerechează între ele, iar de altă parte minusvariantele, care de asemenea se împerechează între ele. Urmarea selecției disruptive este apariția a două grupe de animale, diferite prin valoarea medie a caracterului selecționat (fig. 42-e).

Metodele de selecție

Selecția artificială se poate realiza în mai multe moduri, reprezentînd așa-numitele metode de selecție. Astfel, după criteriile de selecție care se iau în considerație se pot face: *selecție individuală* și *selecția în masă* sau *masală*. După modul în care se supun selecției diferite caractere a căror ameliorare se urmărește, se pot aplica: *selecția în tandem*, cînd se urmărește ameliorarea pe rînd a cîte unui caracter, și *selecția concomitentă*, cînd se urmărește simultan ameliorarea mai multor caractere.

Selecția individuală presupune examinarea și aprecierea individuală a animalelor după toate criteriile selecției, inclusiv analiza lor genetică. Aceasta este forma cea mai perfectă a selecției și rezultatele ei sînt mult mai evidente, mai ales datorită faptului că se cunosc unele elemente legate și de puterea de transmitere ereditară a calităților, de siguranța că aceste calități apar și în descendență. Selecția individuală presupune și o potrivire individuală a perechilor, deci împerecherea unor anumiți masculi cu anumite femele, fapt care mărește desigur eficacitatea selecției și face ca rezultatele ei, respectiv ameliorarea efectivelor să fie mai evidente și să apară într-un timp relativ mai scurt. Pentru efectuarea selecției individuale este absolut necesară ținerea *evidențelor genealogice*, alcătuirea așa-numitelor *registre genealogice*, unde sînt înregistrate, pe lîngă elementele referitoare la însușirile aparente, și datele privitoare la origine, la rudele colaterale și la calitățile produșilor.

Selecția individuală este obligatorie în fermele de elită, unde se urmărește producerea de material de prăsilă, producerea de reproducători masculi cu care să se facă ameliorarea în masă a efectivelor.

Selecția în masă se bazează tot pe examinarea individuală a animalelor, dar examenul și aprecierea se fac numai pe baza calităților aparente privitoare la producție, exterior și constituție, nefiind dublată de o analiză genetică. Ea mai poartă și denumirea de selecție fenotipică, deoarece se referă la analiza fenotipului. În selecția în masă, potrivirea perechilor se poate face și individual, dar și pe loturi, în sensul că fiecărui mascul i se repartizează un grup de femele, desigur cît mai omogene între ele, de obicei din aceeași clasă, dar a căror analiză genetică nu s-a făcut.

Selecția în masă se practică în unitățile de producție care au efective mari de animale, în special ovine, porcine, păsări, din care trebuie alese

totuși loturi de reproducție. În asemenea unități nu se poate ține o evidență individuală a originii sau descendenței animalelor și de multe ori nici o evidență individuală asupra producțiilor. De asemenea, nu se poate face un examen amănunțit individual al exteriorului și constituției, deoarece aceasta ar cere un număr prea mare de cadre, ceea ce ar mări prețul de cost al producției, și nici împerecherile nu se pot face individual.

Prin selecția în masă se înțelege deci alegerea pentru prăsilă (în special a femelelor) numai după calitățile individuale, mai departe, împărțirea femelelor pe clase, tot după aceste criterii și împerecherea lor cu masculi în raport cu clasa în care au fost repartizate. Pentru alegerea masculilor trebuie să se facă o analiză mai amănunțită, dat fiind faptul că numărul lor este mai mic și că ei prezintă o importanță mai mare prin numărul ridicat de produși pe care-l dau, mai ales prin practicarea însămînțărilor artificiale.

Este clar că în cazul selecției în masă nu se poate conta pe rezultate atît de evidente în ceea ce privește succesul ameliorării ca în selecția individuală. Acest lucru se explică prin aceea că animalele alese pe baza aspectelor fenotipice nu sînt totdeauna cele mai indicate din punct de vedere al calităților de prăsilă, în sensul că nu totdeauna ele au și constanță în transmiterea însușirilor lor.

În cazul selecției în masă și rezultatele obținute pot fi de multe ori diferite, în sensul că o serie întreagă de reproducători (masculi sau femele) pot da o descendență inferioară lor, tot ca urmare a faptului că nu s-a putut face o analiză a calităților ereditare ale materialului ales pentru prăsilă. Aceasta nu înseamnă însă că în general nu se poate obține o ameliorare generală a întregului lot de animale.

Desigur că și selecția în masă dă rezultate bune, mai ales atunci cînd aprecierea animalelor nu se face în mod unilateral, după o singură însușire, ci se iau în considerație toate însușirile fenotipice ale organismelor. Rezultatele sînt mai evidente mai ales la caracterele care au un coeficient de ereditare ridicat.

În legătură cu ordinea în care sînt supuse selecției caracterele urmărite, se poate executa selecția în tandem și selecția concomitentă.

Selecția în tandem presupune urmărirea ameliorării caracterelor nu în mod simultan, ci pe rînd. Se începe selecția unui caracter pînă ce acesta este adus, în întregul efectiv, la nivelul dorit, apoi se începe selecția unui alt caracter ș.a.m.d. Așa de exemplu, în ameliorarea raselor de găini ouătoare s-ar putea începe cu selecția după capacitatea de ouat (numărul de ouă produs anual), apoi cînd acest caracter a fost adus la nivelul dorit se începe selecția după greutatea ouălor, apoi după intensitatea ouatului în lunile de iarnă etc. La păsări această metodă de selecție ar putea fi aplicată, deoarece generațiile se succed la intervale de timp relativ scurte, iar numărul de produși obținuți dintr-un cuplu selecționat este mare, astfel că rezultatele se obțin mai repede. La mamifere — mai ales la cele unipare — selecția în tandem ar prelungi prea mult timpul necesar ameliorării mai multor caractere, de aceea această metodă nu se recomandă.

Scanned with OKEN Scanner

totuși loturi de reproducție. În asemenea unități nu se poate ține o evidență individuală a originii sau descendenței animalelor și de multe ori nici o evidență individuală asupra producțiilor. De asemenea, nu se poate face un examen amănunțit individual al exteriorului și constituției, deoarece aceasta ar cere un număr prea mare de cadre, ceea ce ar mări prețul de cost al producției, și nici împerecherile nu se pot face individual.

Prin selecția în masă se înțelege deci alegerea pentru prăsilă (în special a femelelor) numai după calitățile individuale, mai departe, împărțirea femelelor pe clase, tot după aceste criterii și împerecherea lor cu masculi în raport cu clasa în care au fost repartizate. Pentru alegerea masculilor trebuie să se facă o analiză mai amănunțită, dat fiind faptul că numărul lor este mai mic și că ei prezintă o importanță mai mare prin numărul ridicat de produși pe care-l dau, mai ales prin practicarea însămînțărilor artificiale.

Este clar că în cazul selecției în masă nu se poate conta pe rezultate atît de evidente în ceea ce privește succesul ameliorării ca în selecția individuală. Acest lucru se explică prin aceea că animalele alese pe baza aspectelor fenotipice nu sînt totdeauna cele mai indicate din punct de vedere al calităților de prăsilă, în sensul că nu totdeauna ele au și constanță în transmiterea însușirilor lor.

În cazul selecției în masă și rezultatele obținute pot fi de multe ori diferite, în sensul că o serie întreagă de reproducători (masculi sau femele) pot da o descendență inferioară lor, tot ca urmare a faptului că nu s-a putut face o analiză a calităților ereditare ale materialului ales pentru prăsilă. Aceasta nu înseamnă însă că în general nu se poate obține o ameliorare generală a întregului lot de animale.

Desigur că și selecția în masă dă rezultate bune, mai ales atunci cînd aprecierea animalelor nu se face în mod unilateral, după o singură însușire, ci se iau în considerație toate însușirile fenotipice ale organismelor. Rezultatele sînt mai evidente mai ales la caracterele care au un coeficient de ereditare ridicat.

În legătură cu ordinea în care sînt supuse selecției caracterele urmărite, se poate executa selecția în tandem și selecția concomitentă.

Selecția în tandem presupune urmărirea ameliorării caracterelor nu în mod simultan, ci pe rînd. Se începe selecția unui caracter pînă ce acesta este adus, în întregul efectiv, la nivelul dorit, apoi se începe selecția unui alt caracter ș.a.m.d. Așa de exemplu, în ameliorarea raselor de găini ouătoare s-ar putea începe cu selecția după capacitatea de ouat (numărul de ouă produs anual), apoi cînd acest caracter a fost adus la nivelul dorit se începe selecția după greutatea ouălor, apoi după intensitatea ouatului în lunile de iarnă etc. La păsări această metodă de selecție ar putea fi aplicată, deoarece generațiile se succed la intervale de timp relativ scurte, iar numărul de produși obținuți dintr-un cuplu selecționat este mare, astfel că rezultatele se obțin mai repede. La mamifere — mai ales la cele unipare — selecția în tandem ar prelungi prea mult timpul necesar ameliorării mai multor caractere, de aceea această metodă nu se recomandă.

Scanned with OKEN Scanner

Selecția concomitentă este acea metodă de selecție prin care se urmărește ameliorarea concomitentă a tuturor — sau majorității — caracterelor care interesează din punct de vedere economic. Ea se poate realiza în două feluri: prin metoda clasării și metoda indicilor de selecție.

Metoda clasării este cea mai răspîndită metodă și ea se folosește și în practica selecției de la noi din țară. În esență ea constă în repartizarea animalelor pe *clase parțiale*, pe baza valorii unuia sau a două caractere de obicei corelate pozitiv, stabilindu-se nivelele minime ale valorii caracterelor pentru fiecare clasă. Pe baza claselor parțiale se stabilește apoi *clasa generală*, o sinteză a claselor parțiale făcută după o anumită metodică.

Selecția se face deci în acest caz simultan pentru mai multe caractere, dar aprecierea animalelor după fiecare caracter în etapa stabilirii clasei parțiale se face independent de felul cum se prezintă celelalte caractere urmărite. Pentru acest motiv, metoda mai este denumită și *metoda nivelelor selective independente*.

Dată fiind folosirea largă a acestei metode, ne vom ocupa pe larg de ea în încheierea tratării problemei selecției, cînd vom avea toate elementele necesare expunerii ei.

Metoda indicilor de selecție este o metodă care prezintă mai multă certitudine în obținerea efectului selecției, dar este mai complicată, necesitînd construirea *indicilor de selecție*.

Indicii de selecție urmăresc exprimarea printr-o singură cifră a valorii de prăsilă a unui animal pentru anumite însușiri, a eficienței pe care o are un reproducător în ameliorarea unui număr de caractere urmărite.

Prin stabilirea indicilor de selecție se realizează, în primul rînd, exprimarea valorii complexe a animalelor de prăsilă pentru caracterele urmărite ținînd seama de interdependența acestora și, în al doilea rînd, urmărirea efectului selecției se face ca pentru un singur caracter, lucru care are o importanță deosebită în organizarea selecției, după cum se va vedea mai departe.

Pentru a se realiza acest indice sintetic, care să exprime valoarea genetică a unui animal pentru o serie de caractere, se iau în considerație:

— importanța economică relativă a caracterelor urmărite, astfel încît în determinarea valorii totale, fiecare caracter să intre cu o greutate specifică proporțională cu importanța economică pe care o are;

— eritabilitatea caracterelor urmărite, astfel încît indicile de selecție să exprime valoarea genotipică a animalelor pentru caracterele luate în considerație;

— corelația fenotipică și genotipică dintre caracterele urmărite, știindu-se că în cazul caracterelor cu corelație pozitivă ameliorarea lor merge în paralel (deci pot fi considerate ca un singur caracter), în cazul lipsei de corelație ameliorarea lor merge independent, iar în cazul corelației negative ameliorarea simultană este mai dificilă.

Pentru înțelegerea modului în care se construiesc indicii de selecție o să luăm cazul în care nu există corelație între caracterele urmărite și cînd se face abstracție de aceasta în calcule.

Scanned with OKEN Scanner

Notînd cu X_1, X_2, X_3, ... X_n caracterele urmărite, cu h^2 — coeficientul de ereditare al fiecăruia din ele și cu w — valoarea economică (calculată în fracții zecimale, nu în procente), formula pentru indicele selecției va fi:

$$I = w_1 h_1^2 x_1 + w_2 h_2^2 x_2 + w_3 h_3^2 x_3 + \ldots w_n h_n^2 x_n.$$

Valoarea caracterelor (X_1, X_2, ... X_n) se exprimă prin deviația de la media populației pe care o prezintă individul al cărui indice dorim să-l calculăm: w — valoarea economică relativă ce se acordă fiecăruia din caracterele urmărite; iar h^2 — eritabilitatea fiecărui caracter.

Pentru exemplificare să luăm un caz ipotetic. Să presupunem că vrem să îmbinăm în același indice trei caractere la ovinele cu lînă fină: X_1=producția de lînă, X_2=finețea lînii și X_3=lungimea lînii. Valoarea lui h^2 (vezi tabelul 26) va fi: $h_1^2=0{,}5$; $h_2^2=0{,}45$ și $h_3^2=0{,}5$, iar lui w îi dăm valori arbitrare: $w_1=0{,}3$; $w_2=0{,}4$ și $w_3=0{,}3$.

Formula indicelui va fi, în acest caz:

$$I=0{,}15\ X_1+0{,}18\ X_2+0{,}15\ X_3.$$

Un exemplar care va depăși valoarea medie a turmei cu 3 kg la producția de lînă, cu 5 μ la finețe (în minus) și cu 2 cm la lungime va avea indicele de selecție de: $I=(0{,}15\times3)+(0{,}18\times5)+(0{,}15\times2)=1{,}65$; alt exemplar, care va depăși cu 2 kg la producția de lînă, cu 6 μ la finețe și cu 3 cm la lungime, va avea indicele de selecție de: $I=(0{,}15\times2)+(0{,}18\times6)+(0{,}15\times3)=1{,}83$. În acest fel se poate calcula indicele pentru toate exemplarele din nucleul de prăsilă, ceea ce permite serierea animalelor după valoarea lor, aprecierea eficienței lor în ameliorare etc. Trebuie specificat că indicii nu au nici o semnificație ca valori absolute, ci ei servesc numai la compararea indivizilor între ei sau cu media populației. Exemplul dat nu a luat în considerație corelația dintre caractere, deși aici există o asemenea corelație, cel puțin între producția de lînă și lungimea fibrei ($r=0{,}3$).

Cînd dorim să luăm în considerație și corelația dintre caractere, formula este mai complicată, deoarece trebuie incluse și valorile coeficientului de corelație dintre caractere. Astfel, dacă luăm în considerație numai două caractere, pe care le vom nota cu x și y, formula va fi:

$$I=P_x+WP_y,$$

în care:

W este un factor care se determină după formula:

$$W=\frac{\sigma_x^2\,\mathrm{cov}_{Hy}-\mathrm{cov}_{Hx}\mathrm{cov}_{xy}}{\sigma_y^2\,\mathrm{cov}_{Hx}-\mathrm{cov}_{Hy}\mathrm{cov}_{xy}},$$

în care:

σ_x^2 și σ_y^2 reprezintă varianța celor două caractere, iar celelalte componente ale ecuației se determină după formulele:

$$\mathrm{cov}_{Hx}=h_x^2\sigma_x^2+wr_A h_x h_y\,\sigma_x\sigma_y;$$
$$\mathrm{cov}_{Hy}=wh_y^2\sigma_y^2+r_A h_x h_y\,\sigma_x\sigma_y;$$
$$\mathrm{cov}_{xy}=r_P\sigma_x\sigma_y$$

Scanned with OKEN Scanner

După ce s-a determinat valoarea lui W, aceasta se introduce în formulă. După cum se poate vedea, calculul indicilor de selecție, dificil cînd între caracterele urmărite există o corelație, este mult mai simplu cînd se urmăresc caractere ce nu sînt corelate.

Este important de reținut că în construirea indicilor de selecție pot fi luate în considerație nu numai caractere proprii ale indivizilor, ci și anumite valori ale familiei lor (frați sau semifrați). În acest caz formula este (după L u s h):

$$I = P + W\bar{y},$$

în care:

P este valoarea fenotipică (capacitatea productivă) a individului;

$\bar{y}$ — valoarea fenotipică medie a familiei;

iar W — un factor ce exprimă aportul atribuit familiei în determinarea valorii fenotipice a individului, considerată egală cu 1. Aceasta se determină prin formula:

$$W = \frac{2n(1-h^2)}{2+(n-1)h^2},$$

în care:

n este numărul de indivizi din familie;

iar h^2 — coeficientul de ereditare a caracterului analizat.

De exemplu, dacă vrem să alegem din mai multe familii de găini (surori bune) pe cea mai bună în legătură cu producția de ouă (capacitatea de ouat) și dacă fiecare grupă este compusă din 10 găini, știind că $h^2 = 0{,}3$, valoarea lui W va fi:

$$W = \frac{20 \times 0{,}7}{2+2{,}7} = \frac{14}{4{,}7} = 2{,}98 \text{ — rotunjit} = 3.$$

În acest caz înseamnă că trebuie să se acorde o greutate specifică de trei ori mai mare valorii fenotipice a familiei decît valorii fenotipice a individului ce se apreciază, indicele de selecție fiind:

$$I = 0{,}25\ P + 0{,}75\ \bar{Y}.$$

După cum se poate vedea, calculul indicilor de selecție scoate în evidență aspecte deosebit de importante în legătură cu felul cum trebuie conduse lucrările de bază: aprecierea animalelor după fenotip în vederea determinării valorii lor genotipice, a valorii de ameliorare.

Efectul selecției

Urmările selecției, respectiv urmările excluderii unor indivizi dintr-o populație de la procesul de reproducție, se soldează cu modificarea genotipului populației, cu modificarea frecvenței genelor și cu modificarea frecvenței genotipurilor la generația următoare. Acestea reprezintă *efectul selecției* și se notează în genere cu simbolul Δ, care marchează modi-

ficările de la o generație la alta. Cunoașterea efectului selecției are importanță deosebită pentru organizarea în perspectivă a selecției pe un anumit efectiv de animale pe care dorim să-l ameliorăm, ca și pentru aprecierea eficienței lucrărilor de ameliorare.

Efectul selecției se urmărește și se exprimă în mod diferit, după cum se urmăresc caractere *calitative* sau caractere *cantitative*. Se va trata deci separat metodica determinării efectului selecției în aceste două cazuri.

Efectul selecției la caracterele calitative

Deși sînt rare cazurile de caractere calitative care să intereseze producția, se va arăta modul cum se urmărește efectul selecției și în acest caz, acest lucru ușurînd înțelegerea calculului efectului selecției la caracterele cantitative.

Efectul selecției caracterelor calitative se manifestă, în esență, prin modificarea frecvenței genelor alelomorfe care le determină. Reamintim că, în populațiile panmictice, formula care reprezintă starea de echilibru (legea Hardy-Weinberg), în cazul frecvenței a două alele, A și a, este: $pA+qa=1$, iar frecvența genotipurilor: $p^2AA+2pAqa+q^2aa=1$. Pentru ușurința calculelor se înlocuiește q cu $(1-p)$, astfel că frecvența genelor este de: $p+(1-p)=1$, iar frecvența genotipurilor este de:

$$p^2+[2p(1-p)]+[(1-2p)+p^2]=1.$$

La fel de bine se poate înlocui în formulă și p cu $(1-q)$, frecvența genelor fiind: $q+(1-q)=1$.

În cazul caracterelor calitative determinate de două alele, ca în exemplul de mai sus, efectul selecției depinde de caracterul interacțiunii dintre alele, respectiv de gradul de dominanță. Astfel, să considerăm că gena A determină o manifestare fenotipică dorită, iar gena a, o manifestare fenotipică nedorită și să urmărim posibilitatea de a elimina din populație gena a, care se găsește în populație sub forma de genotipuri Aa și aa. Efectul selecției va depinde de *intensitatea selecției*, care reprezintă posibilitatea de a depista și elimina din efectiv fenotipurile corespunzătoare celor trei categorii de genotipuri. Dacă notăm intensitatea selecției față de AA cu h, față de aa cu s și față de Aa cu hs, atunci frecvența genotipurilor, în urma selecției, va fi: pentru $AA=1-h$, pentru $Aa=1-hs$ și pentru $aa=1-s$. Introducînd aceste mărimi în formula Hardy-Weinberg, pentru o populație în echilibru asupra căreia începe să acționeze selecția, se obține: $h(p^2)+hs[2p(1-p)]+s[(1-2p)+p^2]$, și în acest caz efectul selecției, reprezentat prin modificarea frecvenței genei p, (Δp) va fi:

$$\Delta p = s\,[p\,(1-p)]\,\frac{1-h\;-\;p\,(1-2h)}{1-s\,(1-p)\,[1-p\,(1-2h)]}$$

După cum se poate vedea, efectul selecției depinde de intensitatea selecției, care la rîndul ei depinde de caracterul interacțiunii alelelor,

adică de gradul de dominanță care determină posibilitatea de depistare a indivizilor ce posedă gena nedorită. Din acest punct de vedere pot fi patru situații, prezentate în continuare.

a) Poate exista dominanță completă a genei *A*, cînd *AA* nu se deosebește de *Aa* și cînd gena nu se poate depista și exclude decît prin eliminarea genotipurilor *aa*. Intensitatea selecției va fi în acest caz: h=0; hs=0; s=1. Dacă introducem aceste valori în formula de mai sus, vedem că raportul celor doi factori ai fracției este de $\frac{1}{1}$, deoarece conțin ca indice de înmulțire pe *h* care este 0. În acest caz formula rămîne:

$$\Delta p = s[p(1-p)].$$

Considerînd frecvența genelor pA=qa=0,5 și introducînd în formulă vom obține:

$$\Delta p = 1[0{,}5(1-0{,}5)] = 0{,}25,$$

ceea ce înseamnă că frecvența genei *A* crește cu 0,25, ajungînd pA=0,75, iar frecvența genei *a* scade la qa=0,25.

b) Poate exista lipsa dominanței (intermediar) și în acest caz: h=0; hs=1 și s=1. Introducerea acestei valori în formulă dă, în cazul aceleiași frecvențe a genelor (pA=qa=0,5):

$$\Delta p = 1\,[0{,}5\,(1-0{,}5)]\,\frac{1-0-0{,}5\,(1-0)}{1-1\,(1-0{,}5)\,[1-0{,}5\,(1-0)]} = 0{,}25\cdot\frac{0{,}50}{0{,}55} = 0{,}50,$$

ceea ce înseamnă că frecvența genei *A* crește cu 0,5, ajungînd pA=1,0, iar gena *a* dispare din populație.

c) Poate ca gena *A* să fie recesivă, iar gena *a* să fie dominantă și în acest caz este valabilă formula de la primul caz (a), aplicată la Δq.

d) Poate să existe o interacțiune de supradominanță, în care caz *h*=—0,5 și, teoretic, efectul este asemănător cu acel din cazul al doilea (b), cînd din prima generație se obține eliminarea genei recesive.

Aceste situații, cu totul ipotetice, nu se găsesc sub această formă atît de simplă în natură, chiar în cazul caracterelor calitative, și aceasta pentru faptul că cel mai adesea indivizii heterozigoți nu se deosebesc atît de clar de cei homozigoți dominanți, pentru a putea opera cu certitudine eliminarea genotipurilor care dețin gene nedorite, iar uneori chiar în cazul dominanței incomplete această deosebire este dificilă.

În afară de aceasta, exemplul cu frecvențele pA=qa=0,5 reprezintă cazul cel mai simplu. În acest caz se putea deduce efectul selecției și fără a mai face apel la formulă. Totodată s-a constatat că efectul selecției are valorile cele mai mari tocmai în cazul cînd frecvența alelelor este de 0,5. Dacă ne referim la cazul dominanței complete, cînd heterozigoții prezintă aceleași aspecte fenotipice cu homozigoții dominanți și dacă frecvența alelei nedorite este foarte scăzută, există mai puține șanse de a o depista, deoarece cazurile de homozigoție ale acestei alele sînt foarte rare. Astfel, în cazul cînd frecvența genelor ar fi, de exemplu, pA=0,9

Scanned with OKEN Scanner

adică de gradul de dominanță care determină posibilitatea de depistare a indivizilor ce posedă gena nedorită. Din acest punct de vedere pot fi patru situații, prezentate în continuare.

a) Poate exista dominanță completă a genei *A*, cînd *AA* nu se deosebește de *Aa* și cînd gena nu se poate depista și exclude decît prin eliminarea genotipurilor *aa*. Intensitatea selecției va fi în acest caz: h=0; hs=0; s=1. Dacă introducem aceste valori în formula de mai sus, vedem că raportul celor doi factori ai fracției este de $\frac{1}{1}$, deoarece conțin ca indice de înmulțire pe *h* care este 0. În acest caz formula rămîne:

$$\Delta p = s[p(1-p)].$$

Considerînd frecvența genelor pA=qa=0,5 și introducînd în formulă vom obține:

$$\Delta p = 1[0{,}5(1-0{,}5)] = 0{,}25,$$

ceea ce înseamnă că frecvența genei *A* crește cu 0,25, ajungînd pA=0,75, iar frecvența genei *a* scade la qa=0,25.

b) Poate exista lipsa dominanței (intermediar) și în acest caz: h=0; hs=1 și s=1. Introducerea acestei valori în formulă dă, în cazul același frecvențe a genelor (pA=qa=0,5):

$$\Delta p = 1\,[0{,}5\,(1-0{,}5)]\,\frac{1-0-0{,}5\,(1-0)}{1-1\,(1-0{,}5)\,[1-0{,}5\,(1-0)]} = 0{,}25\cdot\frac{0{,}50}{0{,}55} = 0{,}50,$$

ceea ce înseamnă că frecvența genei *A* crește cu 0,5, ajungînd pA=1,0, iar gena *a* dispare din populație.

c) Poate ca gena *A* să fie recesivă, iar gena *a* să fie dominantă și în acest caz este valabilă formula de la primul caz (a), aplicată la Δq.

d) Poate să existe o interacțiune de supradominanță, în care caz *h*=—0,5 și, teoretic, efectul este asemănător cu acel din cazul al doilea (b), cînd din prima generație se obține eliminarea genei recesive.

Aceste situații, cu totul ipotetice, nu se găsesc sub această formă atît de simplă în natură, chiar în cazul caracterelor calitative, și aceasta pentru faptul că cel mai adesea indivizii heterozigoți nu se deosebesc atît de clar de cei homozigoți dominanți, pentru a putea opera cu certitudine eliminarea genotipurilor care dețin gene nedorite, iar uneori chiar în cazul dominanței incomplete această deosebire este dificilă.

În afară de aceasta, exemplul cu frecvențele pA=qa=0,5 reprezintă cazul cel mai simplu. În acest caz se putea deduce efectul selecției și fără a mai face apel la formulă. Totodată s-a constatat că efectul selecției are valorile cele mai mari tocmai în cazul cînd frecvența alelelor este de 0,5. Dacă ne referim la cazul dominanței complete, cînd heterozigoții prezintă aceleași aspecte fenotipice cu homozigoții dominanți și dacă frecvența alelei nedorite este foarte scăzută, există mai puține șanse de a o depista, deoarece cazurile de homozigoție ale acestei alele sînt foarte rare. Astfel, în cazul cînd frecvența genelor ar fi, de exemplu, pA=0,9

și qa=0,1, frecvența genotipurilor ar fi: AA=0,81, Aa=0,18 și aa=0,01. Indivizii homozigoți pentru *aa* se găsesc deci numai în proporție de 1‰, în timp ce gena *a* se găsește încă la 18% din indivizii din populație, de unde nu poate fi eliminată întrucît aspectul fenotipic al heterozigoților este asemănător cu acela al homozigoților dominanți. Așa se explică persistența în efective a genelor care determină anomaliile ereditare. Chiar în cazul genelor letale — care se soldează cu moartea intrauterină a indivizilor homozigoți și unde deci selecția înlătură toate genele în stare homozigotă — genele nu pot fi total excluse din efectiv, deoarece în stare heterozigotă ele nu se manifestă fenotipic.

În caz de supradominanță, dacă frecvența genei dorite este pA=0,75, efectul selecției scade la 0, iar la o frecvență mai mare decît pA=0,75, efectul selecției se traduce prin promovarea genei nedorite. Asemenea cazuri sînt însă foarte rare și ele nu se manifestă în mod constant, deoarece nici supradominanța nu se manifestă constant în toate împerecherile.

Efectul selecției la caracterele cantitative

Marea majoritate a caracterelor urmărite în ameliorare sînt caractere cantitative, astfel că în mod deosebit interesează urmărirea efectului selecției în cazul acestora.

După cum s-a mai arătat, caracterele cantitative au o bază ereditară poligenă, reprezentată prin factori ereditari situați în mai mulți loci, astfel încît manifestarea lor fenotipică este pe de o parte rezultatul interacțiunilor genetice *intralocus* (dominanță) și *interloci* (aditivitate și epistazie), iar pe de alta, interacțiunea *genotip-mediu*. În selecție, cînd se pune problema de a determina valoarea de ameliorare a animalelor, interesează numai interacțiunea genetică aditivă din complexul de interacțiuni genetice și, mai departe, interacțiunea genotip-mediu.

Structura genotipică a unei populații pentru un caracter cantitativ nu mai poate fi reprezentată prin formula frecvenței alelelor dintr-un locus (pA+qa=1) și nici prin aceea a frecvenței celor trei feluri de genotipuri (p^2AA+2pqAa+q^2aa), ci, în locul acestora, ne folosim de valoarea mediei fenotipice a caracterului ($\bar{x}$), care corespunde valorii lui genotipice și de amplitudinea variațiunii caracterului în grupa urmărită, reprezentată prin varianță (σ^2) sau prin deviația standard (σ).

Ca atare selecția nu mai poate opera prin excluderea de la reproducție a indivizilor din grupele cu anumite genotipuri (aa sau Aa+aa) și în acest caz nici efectivul selecției nu mai poate fi surprins prin modificarea frecvenței genelor.

Efectul selecției în cazul caracterelor cantitative reprezintă deplasarea mediei genetice a acestora în populația supusă selecției. În acest sens efectul selecției se poate calcula de la o generație la alta și el se notează cu simbolul Δg, sau se poate calcula pe an și în acest caz se notează cu simbolul Δy. Paralel cu deplasarea mediei genetice are loc și o modificare a amplitudinii variațiunilor, respectiv o micșorare a varianței genetice. Mărimea efectului selecției caracterelor cantitative depinde și aici

de intensitatea selecției, respectiv de așa-numita *diferență de selecție*, care se notează cu simbolul *i*; pe lîngă aceasta, efectul selecției depinde și de *coeficientul de ereditare* al caracterului urmărit (h^2), deoarece — așa cum s-a arătat — este vorba de deplasarea mediei genetice, adică a fondului genetic care determină caracterul. Cînd se urmărește efectul selecției anual (Δy), în formulă se include și *intervalul dintre generații*, notat cu simbolul *J*.

În lumina celor de mai sus, formula efectului selecției apare:

— pentru efectul selecției pe generație: $\Delta g = i \cdot h^2$;

— pentru efectul selecției pe an: $\Delta y = \frac{i \cdot h}{J}$.

În continuare se arată ce se înțelege prin factorii care intră în formula efectului selecției, prin diferența de selecție și intervalul dintre generații, coeficientul de ereditare cunoscîndu-se.

Diferența de selecție (i) reprezintă diferența dintre valoarea medie a caracterului la nucleul de selecție și valoarea lui medie la întregul efectiv de producție. Așa, de exemplu, dacă într-o fermă producția medie de lapte a vacilor din nucleul de prăsilă este de 4 800 l, iar aceea a întregului efectiv de producție este de 4 200 l, diferența de selecție este: i=600 l. Dacă într-o fermă de păsări media producției de ouă este la nucleul de prăsilă de 226 buc anual, iar la efectivul de producție de 170 buc anual, diferența de selecție este: i=56 buc. Diferența de selecție se poate exprima deci prin formulele:

$i = P_m - \overline{P}$ pentru femelele din nucleul de selecție; $i = P_t - \overline{P}$ pentru masculii de reproducție folosiți; $i = \frac{P_t + P_m}{2} - \overline{P}$ pentru nucleul de animale din ambele sexe folosite la reproducție.

S-a arătat că printre formulele de determinare a coeficientului de ereditare este și aceea a efectului selecției (pag. 334), în care: $h^2 = \frac{P_f - \overline{P}}{\frac{1}{2}(P_t + P_m) - \overline{P}}$, adică $h^2 = \frac{\Delta g}{i}$, deoarece $P_f - P$ reprezintă deplasarea mediei populației de la o generație la alta, adică efectul selecției.

Cunoscînd formula efectului selecției (Δg), se pot face două operații în munca de ameliorare:

— se poate prevedea care este efectul selecției într-o populație pe care se lucrează cu o anumită diferență de selecție;

— se poate calcula care trebuie să fie diferența de selecție cu care trebuie să se opereze atunci cînd s-a propus să se obțină un anumit efect de selecție. Să vedem cum se procedează în ambele cazuri.

Prevederea efectului selecției, atunci cînd se pleacă de la o anumită diferență de selecție și se cunoaște coeficientul de ereditare al caracterelor urmărite, se realizează pe baza formulei:

$$\Delta g = h^2 \cdot i,$$

fiind deci o operație relativ simplă. În exemplele date mai sus, introducînd în formulă valorile lui h^2 și ale lui *i*, se va ajunge la următoarele rezultate.

Pentru producția de lapte, cu $h^2=0,3$ și $i=600$, efectul selecției va fi: $\Delta g=0,15\times600=90$ l, ceea ce înseamnă că producția de lapte a generației noi, în efectivul de producție, crește cu 90 l și va ajunge la 4 290 l. Pentru a reda exemplul cît mai simplu, am considerat că taurii au potențialul genetic productiv egal cu acela al întregului efectiv de producție, lucru care nu se întîlnește niciodată în practică. Pentru acest motiv am împărțit la 2 pe h^2, deoarece mamele participă numai cu jumătate în determinarea potențialului genetic al noii generații. Dacă luăm în considerație și intervenția taurilor, și considerăm că valoarea potențialului lor genetic este de 6 000 l, atunci diferența de selecție va fi:

$i=\frac{6\,000+4\,800}{2}-4\,200=5\,400-4\,200=1\,200$, iar efectul selecției va fi: $\Delta g=0,3\times1\,200=360$ l. Deci media genetică a populației (a efectivului de producție) se deplasează cu 360 l, ajungînd la 4 560 l la noua generație. Se poate vedea aici și importanța masculilor în ameliorare, deplasarea mediei genetice fiind de patru ori mai mare decît în primul caz.

Pentru exemplu cu producția de ouă, la care $h^2=0,35$, iar $i=56$, efectul selecției va fi: $\Delta g=0,18\times56=10$, ceea ce înseamnă că generația nouă a efectivului de producție va avea producția de 180 buc. ouă anual. Nici aici nu s-a luat în considerație aportul masculilor. Dacă, de exemplu, potențialul productiv al acestora este de 260 buc., atunci diferența de selecție va fi: $i=\frac{226+260}{2}-170=243-170=73$, iar efectul selecției va fi: $\Delta g=0,35\times73=25,5$, ceea ce înseamnă deplasarea potențialului genetic productiv al populației de la 170 la 195,5 buc.

Dacă dorim să calculăm care va fi cîștigul genetic anual, se împarte produsul $h^2\cdot i$ la numărul de ani din *intervalul dintre generații,* care reprezintă — exprimat în ani — timpul mediu dintre data nașterii părinților și media datei nașterii produșilor. Pe baza unor calcule statistice s-au calculat valorile intervalului dintre generații la principalele specii de animale domestice, ele fiind redate în tabelul 26.

Introducînd valorile intervalului dintre generații în formula: $\Delta y=\frac{h^2\cdot i}{I}$, pentru exemplele de mai sus (cazurile în care s-a luat în considerație și influența masculilor), vom avea:

— pentru producția de lapte: $\Delta y=\frac{0,3\times1\,200}{5,3}=\frac{360}{5,3}=68$ l (aprox.);

— pentru producția de ouă: $\Delta y=\frac{0,35\times73}{1,5}=\frac{25,5}{1,5}=17$ buc.

Deci potențialul genetic productiv al întregului efectiv de producție crește anual cu 68 l lapte la vaci și cu 17 buc ouă la găini.

TABELUL 26

INTERVALUL DINTRE GENERAȚII LA PRINCIPALELE SPECII DE ANIMALE DOMESTICE

Specia	Intervalul dintre generații, în ani		
	La masculi	La femele	Media
Taurine de lapte	4,6	6,0	5,3
Porcine	2,4	3,0	2,7
Ovine	3,6	4,3	3,9
Cabaline	9,5	8,9	9,3
Găini	1,2	1,8	1,5

În exemplele date ne-am referit la două caractere ai căror coeficienți de ereditare au valori apropiate. Vom lua pentru exemplificare și cazul unui caracter cu valoarea lui h^2 mai ridicată și anume procentul de grăsime din lapte, al cărui coeficient de ereditare este de 0,8.

Dacă procentul mediu de grăsime al laptelui este de 4,8 pentru masculii și femelele din nucleul de prăsilă și de 3,3% la efectivul de producție, $i=4,8-3,3=1,5$, efectul selecției va fi pe generații: $\Delta g=0,8\times1,5=1,2$, iar pe an: $\Delta y=\frac{1,2}{5,3}=0,226$. Procentul mediu de grăsime va fi la efectivul de producție de 3,5% (rotund) în anul următor și de 4,5% în generația următoare. Se vede că în acest caz efectul selecției este mult mai mare, efectivul de producție apropiindu-se — chiar numai după o generație — de producția nucleului de prăsilă.

După cum se poate vedea, atît diferența de selecție cît și efectul selecției așteptat se exprimă în valorile absolute ale caracterelor urmărite: în litri de lapte, în bucăți ouă, în procente de grăsime și în același fel se poate proceda cu orice alt fel de caracter urmărit în selecție. Acest mod de a exprima diferența de selecție și efectul selecției este foarte sugestiv și redă clar atît situația nucleului de selecție față de întregul efectiv, cît și efectul așteptat; el are însă neajunsul că nu permite să se compare diferența de selecție și efectul selecției la mai multe caractere ale aceluiași efectiv. Așa, de exemplu, diferența de selecție la producția de lapte este de 1 200 l cînd se iau în considerație și taurii, iar efectul selecției este de 360 l, iar la procentul de grăsime diferența de selecție este de 1,5% și efectul de selecție de 1,2%. La prima vedere s-ar părea că la producția de lapte sînt valori mai mari decît la procentul de grăsime, atît pentru diferența de selecție, cît și pentru efectul selecției, pe cînd în realitate lucrurile stau tocmai invers. De aceea, în asemenea cazuri, atît diferența de selecție cît și efectul selecției se exprimă în unități ale deviației standard, în unități σ, după cum se va arăta mai departe. Se va vedea de asemenea că efectul selecției nu mai corespunde așteptărilor pe care le indică calculele arătate atunci cînd ea se prelungește mai multe generații și de asemenea că efectul selecției scade în raport cu numărul caracterelor luate în urmărire, deoarece formulele de mai sus se referă numai la cazul în care se urmărește selecția unui singur caracter. Ne vom întoarce însă deocamdată la cea de a doua operație care se poate face cu ajutorul formulei efectului selecției și anume la stabilirea diferenței de selecție necesară pentru obținerea unei anumite valori care să dea efectul selecției dorit.

Calculul diferenței de selecție cu care trebuie să se opereze atunci cînd se urmărește să se obțină o anumită deplasare a mediei genetice a unei populații este unul din momentele principale ale întocmirii planurilor de selecție. Determinarea diferenței de selecție se face tot după formula efectului selecției. Dacă $\Delta g=h^2\cdot i$, atunci $i=\frac{\Delta g}{h^2}$. Este clar, de exemplu, că dacă dorim ca efectul selecției pe generație pentru producția de lapte să fie de 300 l, trebuie să operăm cu o diferență de selecție de $i=\frac{300}{0,3}=$

=1 000 l. Problema se pune mai departe să vedem dacă există condițiile necesare pentru a realiza această diferență de selecție în efectivul pe care lucrăm și pentru aceasta trebuie să cunoaștem factorii de care depinde diferența de selecție.

Mărimea diferenței de selecție depinde de doi factori și anume:

— *intensitatea selecției*, reprezentată prin proporția pe care o reprezintă nucleul de prăsilă față de întregul efectiv de producție, exprimată în procente (R%);

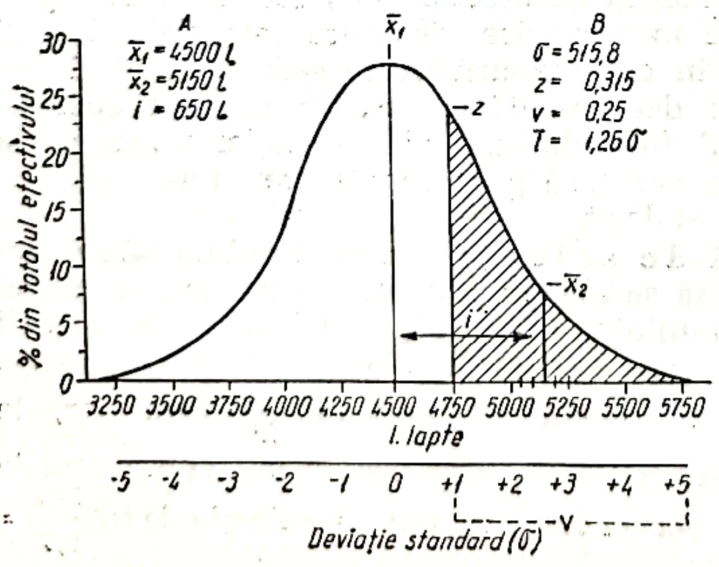
— *gradul de variațiune* al caracterului în efectivul supus selecției, reprezentat prin deviația standard (σ) sau prin varianță (σ^2).

Este clar că cu cît procentul de indivizi folosiți la reproducție este mai mic, deci cu cît intensitatea selecției este mai mare, cu atît mai mare va fi și diferența de selecție, și cu cît gradul de variațiune al caracterului în întregul efectiv este mai mare, cu atît diferența dintre media nucleului de prăsilă — constituit din plusvariantele extreme — și media întregului efectiv va fi mai mare. Într-un efectiv în care toți indivizii participă la reproducție, intensitatea selecției este egală cu 100% și diferența de selecție este egală cu 0, iar dacă în acel efectiv caracterul are aceeași valoare la toți indivizii, nici nu se poate vorbi de o diferență de selecție. Sigur că o asemenea situație nu se întîlnește în realitate, dar acest exemplu extrem a fost dat spre a vedea semnificația amplitudinii variațiunii pentru obținerea unei diferențe de selecție cît mai mari și, ca urmare, a unui efect de selecție mai ridicat.

În sensul celor arătate, înseamnă că pentru a realiza diferența de selecție cu care dorim să operăm, este suficient să stabilim procentul de indivizi din populație a căror medie diferă de media populației prin mărimea dorită; cu alte cuvinte trebuie să stabilim intensitatea selecției. Acest lucru se realizează prin așanumita *secționare a curbei de variațiuni*. Se construiește curba de variațiune a efectivului existent pentru caracterul urmărit și se determină media aritmetică a caracterului, după care, adăugîndu-se diferența de selecție stabilită, se vede care trebuie să fie media nucleului de prăsilă. În funcție de aceasta se determină care este producția minimă pe care trebuie să o aibă indivizii din nucleul de prăsilă pentru a obține media necesară și la acest nivel se secționează curba de variațiuni printr-o perpendiculară pe abscisă. Un asemenea caz este dat în figura 43. Media

Fig. 43 — Stabilirea intensității selecției și a diferenței de selecție prin metoda grafică (secționarea curbei de variațiuni)

A — exprimarea valorilor în cifre absolute; B — exprimarea valorilor în unități ale deviației standard



producției de lapte pentru întregul efectiv este: $\bar{x}_1 = 4\,500$; efectul selecției pe care dorim să-l obținem este de 200 l, astfel că diferența de selecție necesară este: $i = \frac{200}{0,3} = 666$ l, să spunem, rotund, 650 l. Înseamnă că media în nucleul de prăsilă trebuie să fie: $\bar{x}_2 = 4\,500 + 650 = 5\,150$ l, ceea ce înseamnă că producția minimă a vacilor din nucleul de prăsilă trebuie să fie de 4 750 l. Secționînd curba cu o perpendiculară pe abscisă la nivelul producției de 4 750 l, constatăm că animalele din nucleul de selecție reprezintă 25% din întregul efectiv; intensitatea selecției este deci $R = 25\%$. După cum se vede, în acest caz am socotit că masculii au o valoare de ameliorare egală cu aceea a femelelor din nucleul de selecție.

Lucrurile nu se pot limita, în practică, la aceste calcule simple, datorită faptului că nucleul de selecție trebuie să asigure realizarea numărului de produși necesari pentru înlocuirea animalelor reformate — în cazul în care se menține efectivul din fermă constant — și pentru asigurarea sporirii efectivului, cum este cazul de cele mai multe ori. Ca atare, intensitatea selecției nu poate fi reglementată numai în funcție de diferența de selecție pe care dorim să o realizăm, ci și de numărul de produși ce trebuie obținuți anual.

Calculul intensității selecției în funcție de necesitățile de remontă, în cazul în care nu se preconizează sporirea efectivelor, se face după formula:

$$R = \frac{E}{F}\%,$$

în care:

E reprezintă procentul de înlocuire anual în efectivul de producție, iar
F — numărul mediu de produși de sex femel obținuți anual de la o femelă din nucleul de prăsilă.

Procentul de înlocuire (E) se calculează după formula:

$$E = \frac{100}{V_2 - V_1}$$

în care:

V_2 este vîrsta la care se reformează femelele din efectivul de producție, iar
V_1 — vîrsta primei fătări la specia respectivă.

De regulă, dificultăți în legătură cu realizarea unei intensități de selecție mai mari se întîmpină la taurine, datorită îndeosebi faptului că se obține, în cel mai bun caz, un produs pe an de la fiecare femelă, ceea ce înseamnă că numărul de produși de sex femel obținuți pe an de la o vacă este sub 0,5. În tabelul 27 se dă procentul de înlocuire calculat pentru diferite vîrste ale primei fătări și diferite vîrste de reformă

TABELUL 27

PROCENTUL DE INLOCUIRE LA TAURINE

Vîrsta primei fătări (ani)	Vîrstele la care se face reforma (în ani)				
	8	9	10	11	12
2,5	18,2	15,2	13,3	11,7	10,5
3,0	20,0	16,6	15,2	12,5	11,1
3,5	22,2	18,1	15,3	13,3	11,7

Scanned with OKEN Scanner

la taurine. Dacă, de exemplu, considerăm că reforma se face la vîrsta de 10 ani, iar prima fătare are loc la 3 ani, procentul de înlocuire este: $E=15{,}2$. Considerînd valoarea lui $F=0{,}4$, intensitatea selecției va fi: $R=\frac{15{,}2}{0{,}4}=$ $=38\%$, ceea ce înseamnă că pentru a menține efectivul de producție neschimbat, nucleul de selecție trebuie să reprezinte 38% din întregul efectiv.

În aceste condiții efectul selecției este mai mic, deoarece media producției la nucleul de selecție va fi mai mică de 5 150 l, producția vacilor de la nivelul secțiunei curbei fiind sub 4 750 l.

Pentru a realiza totuși efectul selecției planificat există două posibilități:

a) Realizăm vîrsta primei fătări la 2,5 ani și reformăm adultele la 12 ani. În acest caz $E=10{,}5$, iar $R=\frac{10{,}5}{4}=26\%$; intensitatea selecției este deci aproape de cea calculată (25%) și diferența de selecție va fi cea dorită. În acest caz însă crește numai efectul selecției pe generație (Δg), dar efectul selecției pe an (Δy) rămîne tot scăzut, deoarece crește intervalul dintre generații (J). Totodată, prima fătare nu se poate realiza atît de ușor la doi ani și jumătate și nici toate vacile din efectiv nu pot fi menținute pînă la vîrsta de 12 ani, deoarece producția — mai ales a unora din ele — scade mult de la vîrsta de 9—10 ani în sus.

b) Realizăm diferența de selecție dorită cu ajutorul taurilor, la care, mai ales în condițiile folosirii însămînțărilor artificiale, se poate face o selecție mult mai severă, la aceștia intensitatea selecției, exprimată prin procentul de reținere anual din totalul masculilor produși, putînd fi de $4—5\%$.

La porcine intensitatea selecției poate fi mult mai mare; dacă se realizează prima fătare la 1,2 ani (aproximativ 14 luni), iar reforma se face la 3,5 ani, procentul de înlocuire va fi: $E=\frac{100}{3{,}5-1{,}2}=44\%$ (aprox.), iar intensitatea selecției, socotind că se obțin numai 5 scrofițe pe an de la fiecare scroafă, va fi: $R=\frac{44}{5}=9\%$ (aprox.).

Falconer socotește că la speciile la care femelele dau 5 produși pe an intensitatea selecției nu poate fi mai mică de 20% la femele și 2% la masculi. După Lerner, la păsări intensitatea selecției poate oscila între 10 și 12%.

Desigur, în afara acestor procente, la aceste specii trebuie asigurat efectivul de femele necesar pentru a realiza numărul de produși destinați sacrificării pentru producția de carne.

Gradul de variațiune al caracterului urmărit influențează mult realizarea unei anumite diferențe de selecție și ca atare influențează și efectul selecției.

Gradul variațiunii unui caracter într-un efectiv de animale este un element dat și dacă efectivul este suficient de mare, repartiția indivizilor după mărimea caracterului îmbracă forma curbei lui Gauss, după binomul lui Newton $(a+b)^n$, cînd $a=b=1$. Referindu-ne la variațiu-

nea genetică a unui caracter cantitativ (poligenic) și considerînd influențele mediului egale pentru toți indivizii din efectiv, înseamnă că mărimea variațiunii caracterului este determinată de numărul perechilor de alele ce participă la determinarea lui genetică. În cazul a două alele din o singură pereche din același locus, cînd A=a=1, repartiția indivizilor este de 1+2+1, adică $(1+1)^2$. În cazul a 4 alele, situate în două perechi din două loci (cînd A=a=B=b=1), repartiția indivizilor este de 1+4+ +6+4+1, adică $(1+1)^4$, la trei perechi de alele repartiția va fi $(1+1)^6=$ $=1+6+15+20+15+6+1$ etc. În primul caz indivizii sînt grupați în trei categorii, în al doilea în cinci, în al treilea în șapte; deci gradul de împrăștiere a indivizilor, respectiv variațiunea unui caracter este cu atît mai mare, cu cît este mai mare numărul de perechi de alele care-l determină, astfel încît, cînd caracterul este determinat de n perechi de alele, amplitudinea variațiunii lui este de $\sqrt{\frac{2n}{p(1-p)}}$, în care: $p(1-p)$ reprezintă frecvența alelelor dintr-un locus, iar deviația standard este: $\sigma=\sqrt{2n\,p(1-p)}$.

În măsura în care la formarea caracterelor cantitative participă un număr mare de gene, în mod normal trebuie ca variațiunea acelui caracter, în populațiile neselecționate, să fie foarte mare. În cazurile în care variațiunea unui caracter într-o populație este redusă, trebuie să presupunem că tocmai plusvariantele extreme, care prezintă cele mai mari valori ale caracterului, lipsesc din populație datorită frecvenței lor în genere foarte scăzute.

Pentru a vedea mai clar influența intensității selecției combinate cu gradul de variațiune asupra diferenței de selecție, se dau trei cazuri ipotetice (F a l c o n e r, 1958), prezentate în figura 44.

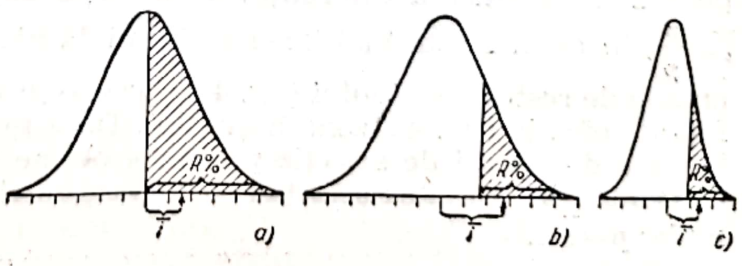
În primul caz (a) se consideră că gradul de variațiune este mai mare, reprezentat ipotetic prin 12 unități σ. Intensitatea selecției este de 50% (toți indivizii din zona punctată reprezintă nucleul de selecție). În acest caz, diferența de selecție este de 1,6 unități σ. Dacă considerăm unitățile de pe abscisă ca reprezentînd o creștere a producției de lapte cu 100 l, diferența de selecție este de 160 l.

În al doilea caz (b) se consideră același grad de variațiune al caracterului, dar intensitatea selecției este de 20%, astfel că diferența de selecție este de 2,8σ sau de 280 l.

În al treilea caz (c) gradul de variațiune este mai mic, pe jumătate față de primele două cazuri, deci numai 6 uni-

Fig. 44 — Influența intensității selecției (R) și a gradului de variațiune (σ) asupra diferenței de selecție (i) (după F a l c o n e r)

(a) — R = 50% σ = 12, $\bar{i}$ = 1,6 unități σ
(b) — R = 20% σ = 12, $\bar{i}$ = 2,8 unități σ
(c) — R = 20% σ = 6, $\bar{i}$ = 1,4 unități σ



tăți σ. Intensitatea selecției este de 20%, dar diferența de selecție este numai de 1,4 unități σ, respectiv numai de 140 l, deci mai mică nu numai față de situația de la al doilea caz (b), unde intensitatea selecției avea aceeași valoare, ci chiar decît la primul caz (a), unde intensitatea de selecție era de 50%.

După cum se va vedea mai departe, scăderea variațiunilor genetice în populațiile supuse selecției face să scadă treptat efectul selecției tocmai ca urmare a scăderii diferenței de selecție. Totodată, faptul că diferența de selecție depinde de gradul de variațiune al caracterelor selecționate, atît acesta cît și efectul selecției pot fi calculate, nu în valorile absolute ale caracterului considerat, ci în unități ale deviației standard.

Exprimarea efectului selecției în unități ale deviației standard prezintă avantajul — semnalat mai înainte — că dă posibilitatea să se compare efectul selecției la mai multe caractere (producția de lapte, procentul de grăsime, spor mediu zilnic etc.), lucru care nu se poate face atunci cînd efectul selecției este exprimat în valorile absolute ale caracterelor.

Pentru a exprima efectul selecției în unități σ trebuie ca și diferența de selecție să fie la fel exprimată. În acest caz efectul selecției se notează cu ΔG_σ, iar diferența de selecție se notează cu $\bar{i}$. Formula efectului selecției se deduce din raportul direct care există între mărimea diferenței de selecție și a efectului selecției atunci cînd aceasta se exprimă în unități ale deviației standard. Astfel, din exemplul dat în figura 44, se poate vedea că în primele două cazuri (b) și (c), cînd intensitatea selecției a rămas constantă, la o reducere la jumătate a unităților σ [cazurile (b) 12 și (c) 6 unități σ] s-a redus la jumătate și efectul selecției [la cazul (b) 2,8 iar la cazul (c) 1,4 unități σ]. De aici se poate deduce că $\frac{\Delta G_\sigma}{\sigma_P} = \frac{\bar{i}}{\sigma_P} \cdot h^2$, în care σ_P reprezintă valoarea deviației standard constatată fenotipic.

Din această ecuație se poate deduce formula efectului selecției:

$$\Delta \overline{G}_\sigma = i\sigma_P^{h^2} \qquad \text{sau} \qquad \Delta G_\sigma = \bar{i} \cdot h^2$$

Diferența de selecție, în cazul exprimării ei în unități σ, este reprezentată prin abaterea deviației standard la nucleul de prăsilă față de aceea a efectivului de producție. În cazul cînd efectivul este suficient de mare, iar variațiunea îmbracă o distribuție normală, afectînd curba lui G a u s s, diferența de selecție se determină tot cu ajutorul secțiunii curbei de variațiuni, stabilind intensitatea selecției, respectiv procentul pe care nucleul de selecție îl reprezintă față de totalul efectivului de producție. Formula pentru determinarea diferenței de selecție exprimată în unități σ este: $\bar{i} = \frac{z}{p}$, în care: z este înălțimea secțiunii la nivelul separării nucleului de prăsilă de restul efectivului (fig. 43), iar p — proporția nucleului de prăsilă față de efectiv (fig. 43, zona hașurată). Dacă se pleacă de la o valoare stabilită a diferenței de selecție pentru a obține un anumit efect, atunci se determină intensitatea selecției (procentul nucleului de prăsilă) după formula: $p = \bar{i} \cdot z$.

Scanned with OKEN Scanner

Raportul dintre diferența de selecție și intensitatea selecției, în cazul distribuției normale a variațiunii, se scoate din tabelele matematice ale distribuției normale. Acest raport este dat în tabelul 28 (după L e r n e r) și în figura 45 (după F a l c o n e r).

Pentru exemplificare, ne vom referi tot la cazul din figura 43, unde $z=0{,}315$, iar $p=0{,}25$ (în loc de procente se exprimă în fracții zecimale). Reamintim că în acest exemplu diferența de selecție este de 650 l lapte. Deviația standard este la această populație de $\sigma=515{,}8$. Folosind formula de mai sus pentru a determina diferența de selecție în unități σ, vom avea: $i=\frac{0{,}315}{0{,}25}=1{,}26$. Această valoare se poate deduce și din tabelul matematic (în tabelul 29 între 1,37 și 1,14) și din diagrama din figura 45. După cum se poate vedea, cu ajutorul tabelului, ca și al diagramei, se poate stabili diferența de selecție care există în cazul unui anumit procent pentru nucleul de prăsilă, adică pentru o anumită intensitate de selecție; introducînd valoarea lui $\bar{i}$ în formula lui ΔG_σ, se va obține: $\Delta G_\sigma=1{,}26\times 0{,}3=0{,}378$, putînd deci prevedea efectul selecției. Dacă dorim să transformăm valoarea efectului selecției din unități σ în valorile absolute ale caracterului, se înmulțește $\Delta\bar{G}_\sigma$ cu σ și se obține Δ_g.

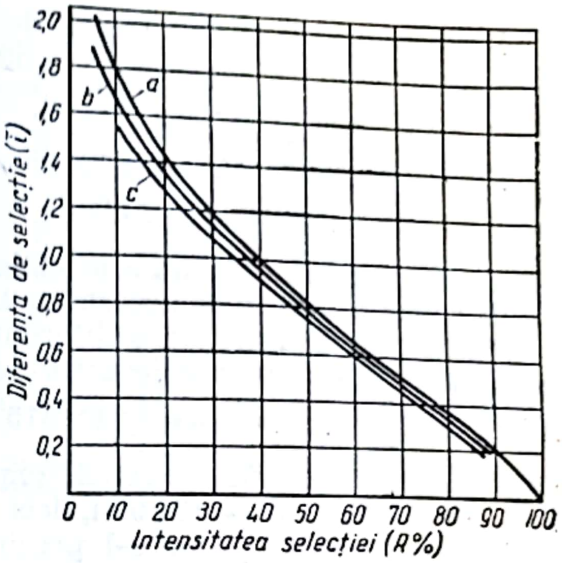


Fig. 45 — Raportul dintre diferența de selecție și intensitatea selecției, exprimate în unități
a: $n=\infty$ b: $n=20$ c: $n=10$

Astfel, $0{,}378\times 515{,}8=159{,}97$ l, deci, rotund 160 l, așa cum am obținut și cînd am calculat pe Δ_g direct.

Tot cu ajutorul tabelului sau al diagramei se poate vedea cu ce diferență de selecție trebuie să se opereze pentru a obține un anumit efect al selecției și, mai departe, cu ajutorul diferenței de selecție se calculează intensitatea selecției necesare.

TABELUL 28

VALORILE DIFERENȚEI DE SELECȚIE ÎN UNITĂȚI ALE DEVIAȚIEI STANDARD ($\bar{i}$), ÎN RAPORT CU INTENSITATEA SELECȚIEI (p)

Intensitatea selecției		Diferența de selecție ($\bar{i}$)	Intensitatea selecției		Diferența de selecție ($\bar{i}$)
p	% rețineri		p	% rețineri	
0,1	10	1,70	0,6	60	0,63
0,2	20	1,37	0,7	70	0,49
0,3	30	1,14	0,8	80	0,34
0,4	40	0,95	0,9	90	0,19
0,5	50	0,79	1,0	100	0,00

Referindu-ne tot la exemplul de mai sus, să presupunem că am planificat un efect al selecției de $\Delta g = 130$ l, ceea ce înseamnă, exprimat în unități σ, că $\Delta \overline{G}_\sigma = \frac{\Delta g}{\sigma} = \frac{130}{515{,}8} = 0{,}252$.

Pentru a realiza $\Delta G_\sigma = 0{,}252$ trebuie să operăm cu o diferență de selecție de $i = \frac{\Delta G\sigma}{h^2} = \frac{0{,}252}{0{,}3} = 0{,}84$. Căutînd în tabelul 29 — sau în diagrama din figura 45 — ce intensitate a selecției corespunde acestei valori a diferenței de selecție, vedem că aceasta ar trebui să fie de $R = 0{,}45$ sau 45%. Și în acest caz putem transforma diferența de selecție, exprimată în unități σ, în valoarea absolută a diferenței de selecție tot prin multiplicarea cu σ. Adică $\bar{i} = \frac{i}{\sigma}$, deci $i = \bar{i} \cdot \sigma = 0{,}84 \times 515{,}8 = 433{,}3$ l. Introducînd pe i în formula determinării efectului selecției, exprimat în valori absolute, vom avea: $\Delta g = i \cdot h^2 = 433{,}3 \times 0{,}3 = 129{,}99$ l, deci rotund 130 l.

Marele avantaj pe care-l prezintă folosirea mărimilor exprimate în unități ale deviației standard constă în aceea că determinarea necunoscutelor se face cu mare ușurință atunci cînd se lucrează pe efective mari, cu o repartiție normală a variațiunii, folosind tabelele matematice sau diagrama; dacă diagrama este făcută pe hîrtie milimetrică, necunoscutele se pot determina cu multă precizie. Transformarea valorilor exprimate în unități σ în valori absolute este de asemenea o operație simplă, astfel că pot fi folosite formulele și în prognoza efectului selecției și în stabilirea diferenței de selecție necesară pentru realizarea efectului de selecție planificat.

Efectul selecției continue

Din cele expuse și mai ales din raportul care există între gradul de variațiune al unui caracter și efectul selecției, este de așteptat ca, în general, efectul selecției să scadă pe măsură ce selecția acționează de-a lungul generațiilor.

Acest lucru ar reieși și din simplul fapt că la fiecare generație nouă media genetică a efectivului de producție se apropie de media nucleului de selecție. Consecutiv acestei scăderi, scade treptat și diferența de selecție (i) și scade și efectul selecției, deoarece diferența de selecție singură îi determină mărimea, h^2 fiind relativ constant.

Cercetări minuțioase făcute atît pe animale de producție cît și pe animale de laborator au arătat însă că în realitate lucrurile nu se petrec așa, ci că, de regulă, la generațiile noi nu se constată decît o foarte slabă scădere a gradului de variațiune față de generația părinților, mai ales la caracterele a căror eritabilitate are o valoare scăzută.

Astfel, după L u s h, în cazul cînd intensitatea selecției este de 50%, gradul de variațiune scade la generația nouă față de generația părinților cu 17% cînd $h^2 = 1$, cu 4% cînd $h^2 = 0{,}5$ și numai cu 2% cînd $h^2 = 0{,}3$. Chiar dacă intensitatea selecției este de 10% — deci foarte mare — gradul de variațiune scade cu 5% cînd $h^2 = 0{,}5$ și tot cu 2% cînd $h^2 = 0{,}3$. Acest lucru se explică prin aceea că selecția nu afectează decît varianța genetică adi-

Scanned with OKEN Scanner

tivă și nu influențează cu nimic varianța genetică neaditivă (de dominanță și epistazie) și nici varianța negenetică, varianța determinată de condițiile de mediu. Așa se explică de altfel faptul că gradul de variațiune scade foarte puțin, mai ales la caracterele care au un coeficient de ereditare scăzut.

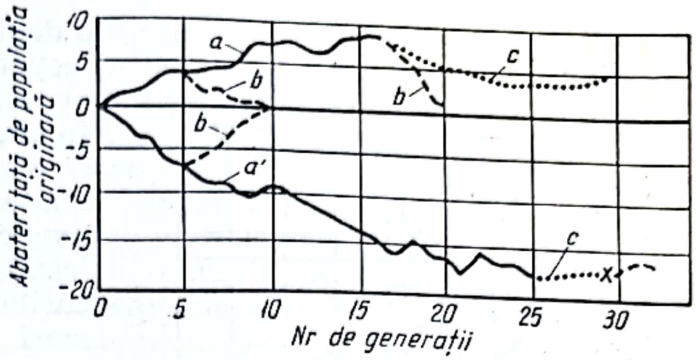


Fig. 46 — Efectul selecției prelungite asupra lungimii toracelui la *D. melanogaster*
(după Robertson)
a — selecția progresivă; *a'* — selecția regresivă; *b* — inversarea direcției selecției; *c* — încetarea selecției

Aceasta nu înseamnă totuși că efectul selecției s-ar menține la același nivel tot timpul și că selecția ar putea continua la infinit. Primul obstacol de care se lovește acțiunea selecției prelungite pare a fi incompatibilitatea progresiei sau regresiei exagerate a caracterelor supuse selecției, cu vitalitatea organismelor.

Astfel, cercetări făcute pe *D. melanogaster* (Robertson F. W., 1955) au urmărit durata și nivelul efectului selecției asupra lungimii toracelui în selecția direcțională progresivă și regresivă. Cu această ocazie s-a constatat în primul rînd o *asimetrie* a efectului selecției, în sensul că în selecția regresivă abaterea de la populația originară a fost mult mai mare decît în selecția progresivă. Totodată s-a constatat că efectul selecției s-a menținut, cu valori relativ puțin schimbate, pînă la generația a 17-a în cazul selecției progresive și pînă la generația a 22-a în cea regresivă, după care a încetat. După cum se poate vedea în figura 46, de la aceste puncte continuarea selecției (linia punctată) menține valorile medii relativ staționare sau cu o ușoară tendință de a reveni spre valorile populației originare. Inversarea direcției selecției în primele generații readuce media la valorile inițiale, dar acest lucru nu se mai petrece după ce selecția a activat mai multe generații (linia întreruptă). Variațiunea în cadrul liniilor selecționate se găsește la sfîrșitul experienței la fel de mare ca și în linia originară.

Experiențe asemănătoare făcute pe șoareci (Falconer, 1955) în legătură cu greutatea corporală, capacitatea de alăptare și numărul de produși la o fătare, cu forme de selecție orientate de asemenea în două direcții opuse, au arătat aceleași rezultate.

Cercetări de acest fel au fost făcute și pe animale de producție, deși în aceste cazuri acțiunea nu s-a putut prelungi atît de mult.

Krider și col. (1946) au urmărit efectul selecției asupra sporului în greutate la porcii din rasa Hampshire, cu evoluția efectului selecției în ambele direcții: progresivă și regresivă. Nu s-au înregistrat diferențieri în legătură cu greutatea la naștere, dar cele două linii selecționate în direcții opuse au marcat diferențe mari în privința greutății la înțărcare și a greutății la 6 luni. Deși conformația animalelor nu a fost luată în considerație în cadrul selecției, s-a constatat totuși o diferențiere netă

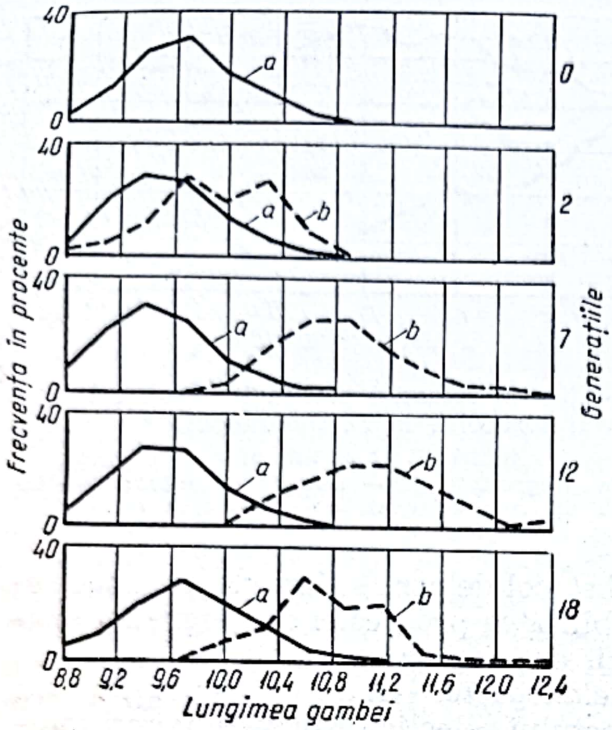


Fig. 47 — Efectul selecției prelungite asupra lungimii membrelor la găini (după Lerner)

a — grupul de control (neselecționat); *b* — grupul supus selecției după lungimea membrelor

a două tipuri în cele două linii selecționate. Liniile care au fost supuse selecției regresive au manifestat, din ce în ce mai pregnant, caracteristicile animalelor tardive: înalte pe picioare, cu capul și gîtul lung etc. Efectul selecției s-a manifestat asimetric și aici, ca și în cazurile de mai sus, avînd valori mai mari în cazul selecției regresive. Cercetări făcute pe conținutul hipofizei în hormonul de creștere au arătat diferențe mari între cele două linii selecționate. Pînă la a 9-a generație nu s-au constatat prea mari diferențe între efectul selecției de la o generație la alta, iar gradul de variațiune a rămas simțitor același.

Cercetări interesante în legătură cu efectul selecției în condițiile prelungirii acesteia au fost făcute pe găini, de către Lerner (1952—1957), care a urmărit mărirea lungimii gambelor la găini din rasa Leghorn alb. În cursul a 12 generații s-a realizat o mărire a lungimii gambelor de la 9,68 la peste 12 cm (fig. 47), dar mai departe selecția a rămas fără efect. Este interesant faptul că încă de la a 5-a generație, dar mai ales de la a 9-a, un număr mare de produși prezentau valori care depășeau limitele maxime ale populației originare.

Paralel cu avansarea efectului selecției s-a constatat o scădere progresivă a vitalității păsărilor, exprimată mai ales prin scăderea fecundității, asemănătoare cu depresiunea consangvină, deși împerecherile înrudite au fost evitate (ca de altfel și la celelalte cercetări arătate). În momentul în care selecția a încetat (la o parte din efectivul urmărit), valoarea lungimii membrelor a prezentat tendința de a se apropia brusc de valoarea inițială și totodată s-a constatat și creșterea vitalității.

Urmărirea timp de mai multe generații a selecției în direcția măririi capacității de ouat de către același autor, a arătat că, în cazul acestui caracter, efectul selecției, deși scade ușor, nu încetează chiar după mai mulți ani. Acest lucru este explicat prin aceea că sporirea capacității de ouat nu este în contradicție cu vitalitatea organismelor.

Explicarea încetării efectului selecției în condițiile prelungirii acțiunii acesteia se explică deci prin contradicția care există, în unele cazuri, între selecția artificială și selecția naturală. În cazurile în care selecția artificială determină dezvoltarea exagerată a unui caracter și acest lucru duce la o slăbire a vitalității organismelor, intervine selecția naturală, care face ca

în generațiile noi să nu mai apară plusvariante genetice, în sensul că acestea dispar încă din perioadele timpurii de dezvoltare. În legătură cu acest fenomen, Lerner (1953) introduce termenul de *homeostazie genetică*.

Homeostazia genetică reprezintă însușirea unei populații de a-și menține un anumit echilibru genetic, care să-i asigure posibilitatea de a rezista unor modificări bruște la care ar fi supusă. Acest echilibru se menține, în esență, prin selecția naturală, dar „mecanismele" genetice interne care oferă cîmp de acțiune pentru selecția naturală sînt foarte complexe, amintind de acelea care determină homeostazia fiziologică. Probabil și aici, ca și în homeostazia fiziologică, se interacționează anumite forțe ce lucrează antagonic, echilibrul dintre ele stabilindu-se la nivelele necesare supraviețuirii populației. Mecanismul principal care asigură homeostazia genetică a populațiilor pare a fi heterozigoția, dar Lerner pune aproape același accent și pe interacțiunile genetice, îndeosebi pe interacțiunile epistatice.

Cercetările privitoare la dinamica efectului selecției în condițiile prelungirii acțiunii prezintă desigur o importanță deosebită pentru practică. Ele arată că scepticismul manifestat față de urmările prelungite ale selecției, ca urmare a unor deducții teoretice trase din fenomenele constatate numai în intervalul dintre două generații, nu are nici un temei. Efectul selecției continuă să se manifeste un număr mare de generații (10—15 generații), chiar atunci cînd se acționează pe aceeași linie care, deși nu se consangvinizează, este totuși izolată reproductiv de restul indivizilor. Mai mult, în cazul în care dezvoltarea caracterului selecționat nu este în contradicție cu vitalitatea organismelor, efectul selecției poate continua un număr și mai mare de generații.

În practica creșterii animalelor, posibilitatea de a ajunge cu un efectiv de animale (desigur nu prea limitat) în stare de homeostazie genetică, cu încetarea efectului selecției, este practic exclusă, deoarece niciodată nu se merge cu o linie mai mult de 4—5 generații numai cu împerecherea între ei a indivizilor din acea linie. Or, introducerea unor reproducători din altă linie modifică dintr-o dată însăși varianța genetică aditivă, astfel că și efectul selecției se menține. Desigur, nu trebuie să ne imaginăm că s-ar putea merge la infinit cu dezvoltarea caracterelor productive, dar, în limitele compatibilității fiziologice, dezvoltarea lor continuă este posibilă.

Experiențele făcute în vederea urmăririi efectului selecției mai scot în evidență încă un lucru care s-ar părea că vine în contradicție cu deducțiile teoretice. Astfel, urmărind rezultatul intervenției selecției ca factor de modificare a frecvenței genelor, s-a subliniat faptul că modificările determinate de selecție sînt *ireversibile*. Modificarea frecvenței genelor, determinată de intervenția selecției într-o singură generație, se menține și în generațiile următoare fără ca selecția să mai intervină. Acest lucru ar părea să ducă la concluzia că s-ar putea înceta să se mai acționeze prin selecție atunci cînd s-a realizat, într-o populație, deplasarea valorilor medii ale caracterelor productive la nivelul dorit. Modificările realizate, conform observației de mai sus, se mențin de-a lungul generațiilor și fără a mai acționa prin selecție, deoarece ceea ce s-a realizat este ireversibil. Experiențele amintite au arătat — confirmînd de altfel și observațiile prac-

Scanned with OKEN Scanner

tice — că în cazul cînd selecția se întrerupe, liniile selecționate prezintă tendința de a reveni la valorile medii ale populației originare.

Contradicția dintre deducția teoretică și cele observate practic și experimental nu are o bază reală. Deși caracterul ireversibil al modificărilor determinate de selecție este un fenomen real, el nu poate fi aplicat la experimentările de felul celor de mai sus și nici la cele ce se petrec în practică. Deplasarea mediei genetice a valorii unor caractere productive este determinată de *selecția artificială* și ea reprezintă totuși scoaterea populației din echilibrul ei genetic. De cele mai multe ori acest lucru este în contradicție cu „interesele" biologice ale speciei, deci cu selecția naturală. Încetarea selecției înseamnă de fapt *numai* încetarea selecției artificiale; selecția naturală continuă să acționeze, readucînd populația în starea ei de echilibru, în starea existentă înainte de a începe să acționeze selecția artificială.

Iată de ce, ceea ce s-a realizat prin selecția artificială nu are un caracter ireversibil și acest lucru arată că selecția artificială este necesară chiar și numai pentru menținerea calităților productive ale raselor.

Efectul selecției mai multor caractere

Toate cele arătate pînă aici în legătură cu efectul selecției s-au referit numai la cazurile în care se urmărește selecția unui singur caracter; ca atare, și formulele date sînt valabile numai pentru acest caz. În practica ameliorării se urmărește de regulă un număr mai mare de caractere pe același efectiv de animale. O importanță deosebită are deci cunoașterea fenomenelor legate de efectul selecției în cazul cînd se urmăresc mai multe caractere.

Dacă se folosește metoda selecției „în tandem", sigur că se poate opera cu formulele date, deoarece ameliorarea caracterelor se face pe rînd, în fiecare interval lucrînd pe un singur caracter. La fel se poate proceda și în cazul metodei indicilor de selecție, deoarece în acest caz se operează cu valoarea sintetică a caracterelor urmărite, astfel că valoarea indicilor de selecție este introdusă în formule la fel ca valoarea unui singur caracter.

Lucrurile se schimbă însă atunci cînd se lucrează cu metoda clasării, cînd se acționează simultan cu mai multe caractere, valoarea fiecăruia fiind considerată independent de valoarea celorlalte, de unde și denumirea de metoda nivelelor selective independente.

Pentru lămurirea situației să luăm un caz simplu. Să considerăm că într-un efectiv de vaci urmărim realizarea concomitentă a unui efect de selecție de $\Delta g = 150$ l la producția de lapte și de $\Delta g = 1{,}5$ la procentul de grăsime. Pentru a obține un efect de $\Delta g = 150$ l lapte, trebuie ca diferența de selecție să fie de 500 l lapte ($i = \frac{\Delta g}{h^2} = \frac{150}{0{,}3} = 500$). Să presupunem că pentru a realiza această diferență de selecție este necesară o intensitate a selecției de $R = 40\%$. Media producției de lapte a acestor 40% din vaci depășește media efectivului de producție cu 500 l lapte, dar în privința procentului de grăsime ele nu prezintă nici o superioritate, deci la pro-

centul de grăsime $i=0$, deoarece nu s-a luat în considerație acest caracter în selecționare. Pentru obținerea efectului de selecție propus în ce privește procentul de grăsime ($\Delta g=1,5$), este însă nevoie de o diferență de selecție de cca. 2% ($i=\frac{\Delta g}{h^2}=\frac{1,5}{0,8}=1,87\%$). Să considerăm că această diferență de selecție este realizată dacă intensitatea de selecție este tot de $R=40\%$; în acest caz numai 40% din vacile aflate în nucleul de selecție ales după producția de lapte satisfac ambele cerințe. Deci, pentru a realiza diferențele de selecție necesare pentru obținerea efectului de selecție planificat la ambele caractere, ar însemna să mărim intensitatea selecției și anume ea ar trebui să ajungă la 16%, adică la o valoare egală cu R^2. Dacă s-ar lua în considerație trei caractere, pentru a menține neschimbate valorile diferenței de selecție, intensitatea selecției trebuie să fie de R^3, iar pentru n caractere, de R^n.

După cum am văzut însă, intensitatea de selecție nu poate fi ridicată prea mult, ea fiind legată de anumite valori necesare menținerii neschimbate sau măririi efectivului de producție. În cazul în care se menține constantă valoarea intensității selecției, scade diferența de selecție în aceeași proporție în care crește intensitatea și anume, la n caractere urmărite, diferența de selecție pentru fiecare caracter scade cu $\frac{1}{\sqrt{n}}$.

Așa, de exemplu, dacă menținem intensitatea selecției la aceeași valoare de $R=40\%$, în cazul de mai sus diferența de selecție scade, pentru producția de lapte la $\frac{500}{\sqrt{n}}=\frac{500}{1,414}=353,6$ l, iar pentru procentul de grăsime la $\frac{1,5}{1,414}=1,05$. Dacă se urmăresc patru caractere, diferența de selecție va fi: $R=\frac{1}{\sqrt{4}}=\frac{1}{2}$, deci la producția de lapte $R=250$ și la procentul de grăsime $R=0,75$. Natural că în mod corespunzător scade și efectul selecției în cazul cînd diferența de selecție a scăzut și a rămas constantă intensitatea selecției.

Din aceste constatări se trage concluzia că urmărirea unui număr prea mare de caractere duce la *pulverizarea efectului selecției* și că deci nu este recomandabil să se urmărească decît selecția după caracterele care au în realitate o valoare economică certă.

Diminuarea efectului selecției paralel cu creșterea numărului de caractere urmărite depinde și de gradul și felul corelației dintre caractere. Formulele sînt pe deplin valabile numai în cazul cînd caracterele urmărite nu sînt corelate ($r=0$). În cazul corelației pozitive, diminuarea efectului selecției este mai slabă, iar în cazul corelației negative, ceva mai puternică.

Factorii care condiționează efectul selecției

Din cele expuse a ieșit în evidență importanța efectului selecției pentru ameliorarea efectivelor de animale. Este deci firesc să se cunoască factorii care determină efectul selecției, știind că prin folosirea judicioasă a acestora se pot obține efecte mai mari, în intervale de timp mai scurte.

Scanned with OKEN Scanner

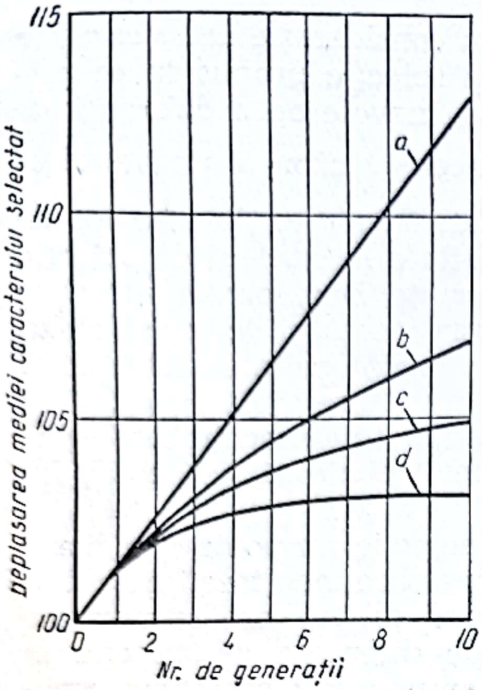


Fig. 48 — Dependența efectului selecției de eritabilitate (h^2) și de diferența de selecție (i)

a — dinamica constantă a efectului selecției; *b* — cînd h^2 sau *i* scad cu 10%; *c* — cînd h^2 sau *i* scad cu 20%. *d* — cînd și h^2 și *i* scad cu 20%.

Factorii care condiționează efectul selecției urmează a fi deduși, desigur, din formula cu ajutorul căreia se determină valoarea efectului selecției. Ei sînt deci reprezentați de eritabilitatea caracterelor (h^2) și de diferența de selecție (*i*), atunci cînd se urmărește efectul selecției de la o generație la alta. Atît scăderea valorii eritabilității, cît și a diferenței de selecție fac să scadă mărimea efectului selecției; scăderea simultană a ambelor face ca efectul selecției să dispară practic după a treia generație, după cum se poate vedea în figura 48.

Cînd se urmărește efectul selecției în unitatea de timp, respectiv anual, atunci mărimea efectului selecției depinde de intervalul dintre generații (*J*). Să vedem cum intervin acești factori în determinarea efectului selecției și cum ar putea fi influențată valoarea lor, în așa fel încît să se obțină un efect maxim.

Eritabilitatea (h^2) influențează efectul selecției în măsura în care ea exprimă cota cu care intervine baza ereditară în determinarea fenotipică a caracterelor, efectul selecției reprezentînd deplasarea acestei cote, deplasarea mediei genetice. Este deci logic să se deducă — așa cum reiese și din formula lui Δg — că efectul selecției va fi cu atît mai mare cu cît valoarea eritabilității caracterelor urmărite este mai mare.

Dacă valoarea lui $h^2=0$, atunci și efectul selecției va fi nul, oricît de mare ar fi diferența de selecție. Caracterul a cărui eritabilitate este nulă nu poate fi găsit la urmași oricît de mare ar fi valoarea lui la părinți pentru faptul că nu este ereditar. Dimpotrivă, efectul selecției va fi foarte mare, chiar cînd diferența de selecție este mai mică, dacă valoarea lui $h^2=1$. În acest caz toată valoarea părinților — exprimată prin superioritatea lor față de media populației din care fac parte — se întîlnește la produșii lor.

Aceste constatări au o deosebită semnificație pentru practica ameliorării, ele ducînd la anumite concluzii importante pentru orientarea acțiunilor.

Astfel, în cazul caracterelor cu valoarea lui h^2 ridicată, selecția în masă, bazată numai pe valoarea fenotipică a indivizilor, dă rezultate bune fără a mai fi necesară selecția genotipică (după ascendenți, rude colaterale și descendenți). Acest lucru se explică prin faptul că fenotipurilor valoroase le corespund genotipuri la fel de valoroase, încît prin alegerea celor mai bune fenotipuri dintr-o populație se aleg totodată cele mai bune genotipuri. În acest caz se apelează mai puțin la evidențele genetice,

Scanned with OKEN Scanner

dar trebuie ținute cu corectitudine evidențele fenotipice individuale. În general, acestor caractere trebuie să li se acorde o atenție deosebită în selecție, căutîndu-se și ridicarea valorii diferenței de selecție prin folosirea de masculi valoroși.

Caractere cantitative a căror eritabilitate să fie egală cu 1 nu există, dar în categoria de mai sus pot fi considerate caracterele lor cu h^2 peste 0,75%.

În figura 48 este redată legătura dintre valoarea coeficientului de ereditare și efectul selecției așteptat în selecția masală (fenotipică), față de efectul maxim ce se poate obține din selecția genotipică. După cum se poate vedea din figură, cînd h^2 are valori de la 0,7 în sus, efectul așteptat în urma selecției fenotipice este aproape egal cu efectul maxim, ceea ce înseamnă că selecția genotipică, în aceste cazuri, nu determină o mărire a efectului selecției. Cînd valoarea coeficientului de ereditare este mai mică, efectul așteptat scade față de efectul maxim cu atît mai mult cu cît h^2 are o valoare mai mică; la valoarea de $h^2=0,3$, efectul așteptat este numai jumătate din efectul maxim, la valoarea de $h^2=0,1$ este mai mic de o treime, pentru ca la valorile mai mici, efectul să fie aproape nul. Asupra acestei probleme vom reveni atunci cînd vom analiza certitudinea pe care o oferă diferitele criterii de selecție în determinarea valorii de ameliorare.

În cazul caracterelor cantitative cu eritabilitate scăzută, selecția fenotipică singură dă deci rezultate slabe sau în unele cazuri nu dă nici un rezultat. Explicația constă în faptul că valorilor fenotipice ridicate nu le corespund întotdeauna valori genotipice ridicate, valorile fenotipice fiind determinate în mare măsură de factori negenetici — îndeosebi de condițiile de mediu. Aceasta nu înseamnă că trebuie să se renunțe la selecția fenotipică. Ea trebuie însă făcută cu mai mare atenție, supraveghind îndeosebi condițiile în care se găsesc animalele a căror valoare dorim să o determinăm. Influența condițiilor de mediu fiind puternică, se poate întîmpla ca animalele cu o slabă valoare genotipică să manifeste valori mari fenotipice, dacă se bucură de condiții bune de mediu, în timp ce animalele valoroase genotipic să arate valori fenotipice scăzute, deoarece s-au dezvoltat și sînt întreținute în condiții necorespunzătoare de mediu. De aici se deduc două concluzii importante:

— animalele supuse selecției fenotipice trebuie să se găsească în condiții asemănătoare (mediu, vîrstă etc.), astfel încît toți factorii negenetici să fie asemănători, iar varianța fenotipică să fie determinată numai genetic; în acest caz există șansa ca scării valorilor fenotipice să-i coincidă scara valorilor genotipice;

— selecția fenotipică să fie completată cu selecția genotipică, adică cu selecția după origine, rude colaterale și descendenți, mai ales pentru caracterele la care h^2 are o valoare redusă, deoarece numai în acest fel se pot depista indivizii cu valori genotipice reale;

— în exploatarea animalelor, pentru caracterele cu h^2 scăzut, trebuie să se realizeze la nivel optim factorii care determină exteriorizarea fenotipică a acestora (hrănirea, întreținerea, folosirea), știind că aceste caractere sînt sensibile la factorii de mediu.

Scanned with OKEN Scanner

După cum s-a arătat la metodele de determinare a eritabilității, mărimea acesteia variază, pentru aceleași caractere, de la o rasă la alta și chiar în cadrul raselor, de la o grupă de animale la alta. Pentru cercetări exacte ea trebuie deci determinată pentru fiecare caz în parte. Pentru lucrările de ameliorare conduse în practică pot fi însă folosite valorile medii, cu caracter informativ.

Diferența de selecție este al doilea element care, așa cum arată formula, influențează valoarea efectului selecției. Diferența de selecție este ea însăși determinată de mai mulți factori, din care mai importanți sînt: gradul de variațiune și mărimea efectivelor pe care se lucrează.

Gradul de variațiune al caracterelor selecționate în cadrul efectivelor pe care se lucrează este direct proporțional cu valoarea diferenței de selecție ce se poate realiza la aceeași intensitate de selecție, așa cum s-a arătat la determinarea intensității selecției (pag. 355, fig. 44).

Gradul de variabilitate diferă de la o specie la alta și chiar în cadrul aceleiași specii, de la o rasă la alta. Astfel, Darwin semnalează că specia ovină are un grad mai mare de variabilitate, fapt care explică de altfel numărul mare de rase din cadrul acestei specii. În ceea ce privește diferența dintre rasele aceleiași specii, se știe că rasele ameliorate se modifică mai ușor, lucru explicat pe baza principiului darwinist că o însușire care a început să se modifice va continua această modificare și în generațiile următoare. Aici intervine și faptul că rasele noi au o constanță ereditară mai puțin accentuată. Se știe de asemenea că produșii rezultați din încrucișarea unor rase diferite prezintă o variabilitate mai mare și sînt mai ușor de modificat, fapt care face ca și posibilitățile de selecționare la aceștia să fie mai mari.

Mărimea efectivelor determină o mărire a diferenței de selecție prin aceea că în efectivele mari există o varianță mai mare a caracterelor. În al doilea rînd, într-o populație mare există mai multe șanse de a apare combinațiile genetice caracteristice plusvariantelor extreme care, în populațiile mici, au șanse mai puține de a apare, dată fiind frecvența lor scăzută.

După cum se va vedea mai departe, în cazul cînd se lucrează pe efective mari, concentrate în aceleași unități agricole, există posibilitatea de a aprecia valoarea genotipică a materialului de reproducție cu mai multă certitudine, din cauză că grupele de animale înrudite (familiile) cuprind un număr mare de indivizi (frați, veri etc.), care servesc în aprecierea genotipică.

Efectivele mari fac posibilă mărirea diferenței de selecție și prin aceea că se pot folosi masculi de mare valoare, mai ales cu ajutorul însămînțărilor artificiale, lucru care face să crească mult valoarea diferenței de selecție, chiar dacă nucleul de femele de selecție nu prezintă o diferență prea mare față de efectivul de producție.

Intervalul dintre generații este al treilea factor care condiționează valoarea efectului selecției, atunci cînd aceasta se raportează la unitatea de timp (pe an). De fapt, din punct de vedere economic acesta este efectul care interesează. După cum s-a văzut atunci cînd s-a vorbit despre determinarea diferenței de selecție, se poate realiza o diferență de selecție

mare, și deci și un efect al selecției mare, asigurînd o intensitate a selecției ridicată prin micșorarea procentului de rețineri. Acest lucru se poate obține prin mărirea diferenței dintre vîrsta de reformă și vîrsta primei fătări, dar, cum vîrsta primei fătări nu poate fi prea mult deplasată, înseamnă să fie deplasată vîrsta reformei. În acest caz se mărește însă intervalul dintre generații, astfel că efectul selecției pe an rămîne neschimbat. În afară de aceasta, prelungirea duratei de folosire a adultelor peste o anumită vîrstă devine neeconomică. Deci, pe lîngă faptul că prin amînarea vîrstei de reformă se obține o mărire artificială, și nu reală, a efectului selecției, această alternativă capătă și aspecte antieconomice. Singura soluție rămîne aceea de a micșora vîrsta primei fătări prin precocizarea animalelor, mărind diferența de selecție tot cu ajutorul masculilor.

Intervalul dintre generații este mai mic și la acele specii la care ciclul de reproducție este mic. Dintre mamifere, acest lucru se constată la porcine, la care se pot obține două fătări pe an. La ovine, deși durata gestației este cu puțin mai mare decît la porcine, de regulă se obține tot o singură fătare pe an, astfel că din acest punct de vedere ele se găsesc cam în aceeași situație cu speciile cu durata gestației mai lungă, cu taurinele și cabalinele.

Problema intervalului dintre generații se pune deci mai acut la speciile mari, la taurine îndeosebi, un motiv în plus ca la această specie să se acorde o atenție deosebită alegerii masculilor de reproducție după valoarea genetică reală a lor.

Prolificitatea influențează efectul selecției în măsura în care o prolificitate mare permite o intensitate de selecție ridicată, deoarece în cazul speciilor prolifice, un număr relativ mic de femele pot produce indivizii necesari împrospătării efectivului de producție. Așa este cazul cu păsările, porcii și iepurii, fără a mai vorbi de viermii de mătase unde, pe lîngă alte particularități biologice, prolificitatea ridicată a prilejuit realizări impresionante în domeniul ameliorării.

În afara acestor factori care condiționează efectul selecției prin însuși faptul că intră direct în determinarea valorii lui, există o serie de factori care favorizează sau frînează efectele generale ale selecției, care în realitate constituie un proces mult mai complex decît pare a-l arăta formula prin care este determinat efectul ei.

Printre aceștia trebuie subliniată importanța condițiilor de mediu, concordanța cu celelalte verigi ale ameliorării, metodele de creștere și sistemele de împerechere, evidențele zootehnice corecte etc.

Condițiile de mediu. După cum s-a văzut, chiar Darwin arată că prezența unor condiții de mediu nefavorabile face dificilă sau chiar imposibilă acțiunea selecției. În acest caz trebuie să se aibă în vedere atît condițiile naturale, cît și cele artificiale de mediu. În privința condițiilor naturale de mediu trebuie să se țină seama de condițiile în care s-au format diferitele rase, în care ele au dobîndit anumite însușiri adaptate lor. Ca atare, se va evita deci orientarea selecției în direcția obținerii și dezvoltării unor calități incompatibile cu specificul condițiilor naturale și se va tinde către armonizarea acestora.

Scanned with OKEN Scanner

În privința condițiilor artificiale de mediu este clar că în condiții necorespunzătoare de alimentație, întreținere și îngrijire, selecția nu poate da roade. În afară de aceasta, este necesar să se armonizeze aceste condiții cu direcția către care se orientează selecția. Un anumit tip de alimentație trebuie asigurat cînd selecția urmărește producția de lapte, alt tip cînd se urmărește producția de carne etc. De altfel, nu trebuie să se uite că prin condițiile de alimentație și întreținere trebuie să se *determine* chiar modificarea animalelor în direcția urmărită.

Concordanța dintre selecție și celelalte verigi ale ameliorării. Un alt factor deosebit de important care condiționează succesul selecției este realizarea unei concordanțe perfecte între direcția către care este orientată selecția și celelalte metode de ameliorare.

Trebuie să existe o concordanță în primul rînd între *caracterele rasei* pe care se lucrează și *scopul* urmărit de selecție. De exemplu, niciodată nu vom căuta să selecționăm în direcția producției de lapte indivizi dintr-o rasă specializată pentru producția de carne, sau în direcția vitezei, indivizi dintr-o rasă de cai de povară ș.a.m.d.

Trebuie să existe o concordanță între selecție și *tipul de alimentație*, deoarece, așa cum s-a arătat, un anumit tip de rații favorizează producția de lapte, alt tip producția de carne și grăsime etc. Alimentația trebuie organizată în așa fel încît să favorizeze apariția și dezvoltarea însușirilor urmărite prin selecție.

Aceeași concordanță trebuie să fie între selecție și *celelalte condiții de mediu naturale* (relieful geografic, climă, sol etc.) și *artificiale* (adăposturi, îngrijire etc.), deoarece se știe că factorii de mediu influențează în mod deosebit de puternic acțiunea selecției, putînd să o favorizeze sau să o frîneze.

Trebuie să existe o concordanță desăvîrșită între selecție și *gimnastica funcțională*. În acest sens, de exemplu, este clar că nu vom obține rezultate pozitive dacă vom urmări prin selecție ameliorarea puterii de tracțiune și vom face gimnastica funcțională în direcția vitezei, sau vom urmări prin selecție producția de carne, dar vom aplica tipul de gimnastică funcțională specific producției de lapte.

Metodele de creștere și sistemele de împerechere. În sfîrșit, un ultim factor important care condiționează succesul selecției este ca pe loturile selecționate să se practice metode de creștere adecvate și sisteme de împerechere juste. Aceasta constituie de fapt o continuare directă a selecției și de ea ne vom ocupa aparte, în mod mai larg. În orice caz este ușor de înțeles că selecția indivizilor cu anumite calități rămîne fără rezultat dacă aceștia nu au posibilitatea de a transmite calitățile respective în descendență, fapt pentru care este necesară o împerechere a lor cu indivizi de sex opus care să aibă aceleași calități sau care cel puțin să nu prezinte însușiri opuse.

În afara acestor factori, succesul selecției mai depinde și de o serie de elemente oarecum subiective, dar la fel de importante. *Îndeosebi prezența unor cadre bine pregătite*, experimentate și cu un spirit de observație dezvoltat, ca și *metodizarea* acțiunii, mai ales *fixarea dinainte a tipului urmărit*, au importanță covîrșitoare.

Scanned with OKEN Scanner

Esențialul în selecție constă în descoperirea indivizilor care prezintă unele modificări dorite, uneori abia perceptibile, lucru care nu este deloc simplu.

În cadrul diferitelor grupe de animale apar totdeauna variațiuni mai mici sau mai mari, datorită faptului că atît factorii ținînd de baza ereditară a organismului, dar mai ales factorii de mediu nu pot fi niciodată asemănători pentru toate organismele în dezvoltare. Este însă un lucru știut că nu orice modificare constituie punctul de plecare pentru obținerea unor forme noi. Mai mult chiar, variațiuni evidente, care pot fi ușor depistate, nu prezintă o importanță prea mare din acest punct de vedere, iar modificări abia perceptibile, au uneori rolul principal. Se pune deci problema deosebit de importantă de a urmări și depista din întregul complex de variațiuni, acele modificări care sînt conforme cu scopurile urmărite și care — așa cum s-a arătat mai sus — pot constitui punctul de plecare pentru obținerea unor calități noi.

De foarte multe ori nu este suficient să se urmărească modul cum evoluează caracterele legate direct de puterea de producție a animalelor, ci este necesar să se urmărească alte caractere, care în virtutea legii dezvoltării corelative evoluează în raport direct sau indirect cu aceasta. Acest lucru este cu atît mai necesar cu cît, cel mai adesea, trebuie să se aplice selecția la vîrste tinere, pe indivizi care nu au început încă să producă. Se pune deci problema ca pe lîngă cunoașterea semnelor care constituie punctul de plecare pentru unele modificări importante, să se poată depista aceste semne de la cele mai fragede vîrste, pe baza altor semne care le prevestesc pe acestea.

Desigur că aceasta nu înseamnă nicidecum să se neglijeze ansamblul însușirilor biologice ale organismelor și să se facă referiri numai la anumite particularități, ci dimpotrivă, ținînd seamă în permanență de modul cum se prezintă toate însușirile animalelor, să se urmărească în plus apariția unor calități noi.

După cum se poate vedea, selecția este o operație deosebit de pretențioasă, care cere o experiență îndelungată și un spirit de observație dezvoltat, însușiri ce se pot dobîndi prin studierea temeinică a bazelor teoretice ale selecției și prin practicarea ei după metode științifice de lucru.

Trebuie să se țină mai ales seama de faptul că roadele selecției nu se arată într-o singură generație și că este deci nevoie de răbdare, de perseverență și mai ales de consecvență în acțiune. În selecție nu se poate ajunge la rezultate pozitive dacă se va schimba în fiecare generație tipul urmărit și caracterul însușirilor urmărite; este necesar deci să se urmărească în mod constant aceleași variațiuni de-a lungul generațiilor. Se impune totodată să se cunoască și să se urmărească gradul și modul în care acționează selecția naturală, deoarece se știe că aceasta continuă să acționeze puternic chiar în condițiile celei mai avansate forme de selecție artificială.

În legătură cu *metodizarea muncii,* o importanță deosebită prezintă problema fixării, de la începutul acțiunii, a caracterelor dorite la tipul urmărit. Acest lucru a fost arătat ca fiind necesar încă de către D a r w i n și el trebuie aplicat în mod consecvent.

Scanned with OKEN Scanner

Fixarea tipului urmărit este utilă în primul rînd pentru armonizarea tuturor acțiunilor, ca hrănire, întreținere, gimnastică funcțională, selecție și împerecheri, în vederea aceluiași scop. Fără această fixare în amănunt a tipului urmărit înseamnă că se va lucra anarhic, dezordonat, se vor întîrzia sau chiar se vor compromite rezultatele.

Prin fixarea tipului urmărit trebuie să se precizeze nu numai tipul general de producție, ci întregul complex de însușiri caracteristice tipului planificat. Totodată trebuie să se țină seama de caracteristicile materialului de la care provin, de cerințele economice, de condițiile de mediu naturale și artificiale.

Din cele de mai sus rezultă că selecția este una din cele mai importante verigi în acțiunea de ameliorare a raselor și de creare a unor rase și tipuri noi de animale. De altfel, este știut că în cadrul raselor perfecționate selecția — dublată de asigurarea unor condiții optime de creștere și dezvoltare — este principalul mijloc de a duce mai departe ameliorarea lor. Ea este necesară, după cum s-a văzut, chiar și numai pentru menținerea calităților la nivelul ridicat de la rasele perfecționate.

Selecția joacă un rol deosebit de important și în acțiunea de creare de rase pe baza încrucișării dintre rase, deoarece aceasta constituie un mijloc puternic de mărire a varianței genetice, prin îmbogățirea genofondului raselor.

În aplicarea selecției trebuie să ne orientăm după învățătura lui D a r w i n despre selecția naturală și artificială. Este necesar să subliniem în acest sens că introducerea calculelor statistice în teoria și practica selecției, ca de altfel toate cuceririle noi determinate de dezvoltarea geneticii populațiilor, n-au făcut decît să precizeze în formule matematice și să confirme teoria lui D a r w i n.

Selecția, constituind calea principală de ameliorare a animalelor, nu reprezintă totuși decît o verigă a complexului de acțiuni ce urmăresc ameliorarea. Ea trebuie deci considerată prin prisma întregului complex de acțiuni din care face parte și cu care trebuie să se găsească într-o armonie perfectă.

În mod deosebit trebuie să fim conștienți de faptul că ea este o urmare a creșterii dirijate a tineretului animal. Selecția neprecedată de creșterea dirijată rămîne o operație statică, lipsită de perspective, după cum și creșterea dirijată rămîne fără rezultate dacă nu este dublată de selecție și potrivirea perechilor.

Acțiunea principală de care depinde în cea mai mare măsură succesul selecției este determinarea corectă și cît mai precisă a *valorii de ameliorare* a animalelor folosite la reproducție. Cu operațiile legate de realizarea acestei acțiuni ne vom ocupa în cele ce urmează.

Aprecierea valorii de ameliorare a animalelor

Efectul selecției, după cum s-a arătat mai înainte, depinde de valoarea diferenței de selecție a nucleului de reproducție și de valoarea eritabilității caracterelor urmărite în ameliorare. Produsul dintre diferența de

Scanned with OKEN Scanner

selecție și coeficientul de ereditare reprezintă valoarea genetică aditivă a unui animal sau a unui grup de animale, care este în fond ceea ce denumim *valoare de ameliorare.*

Determinarea valorii de ameliorare a unui animal sau a unui grup de animale se face deci în scopul de a prevedea care va fi efectul selecției pe care-l poate da animalul sau grupul de analizat, în momentul folosirii la reproducție. Ca atare, *determinarea valorii de ameliorare are, prin scopul ei, un caracter de prognoză.* Ea se realizează pe baza criteriilor de selecție și se exprimă prin superioritatea fenotipică a descendenților față de media fenotipică a populației pe care se lucrează.

Astfel, cunoscînd superioritatea fenotipică a unui animal în ceea ce privește producția sau unele caractere de exterior și constituție legate de capacitatea productivă și avînd valoarea coeficientului de ereditare a caracterelor respective, se poate deduce efectul selecției pe care-l va da, se poate deduce deci valoarea lui de ameliorare. Aprecierea fenotipică în vederea determinării valorii de ameliorare a animalelor reprezintă criteriul de bază, dar această apreciere are numai un caracter aproximativ; pe de o parte influențele mediului pot determina deviații mai mari sau mai mici de la valoarea genotipică, iar pe de altă parte, valoarea coeficientului de ereditare are numai un caracter informativ. Pentru acest motiv, spre a mări certitudinea valorii de ameliorare determinată după fenotip, se completează examenul prin aprecierea după origine și rude colaterale, și mai ales prin aprecierea după calitatea descendenților.

Aprecierea animalelor în vederea determinării valorii de ameliorare nu urmărește stabilirea unei valori *absolute*; de altfel nici nu există unități de măsură care să poată fi folosite în acest scop. În apreciere se urmărește stabilirea valorii *relative* a animalelor, respectiv se stabilește valoarea unui animal în raport cu celelalte, spre a se putea stabili o scară a valorilor pe baza comparațiilor.

Stabilirea valorii relative cere ca aprecierea animalelor să se bazeze pe aceleași metodici de lucru, care să permită o apreciere obiectivă. Totodată animalele supuse aprecierii și comparării trebuie să se găsească în condiții de creștere, hrănire, întreținere și folosire cît mai asemănătoare.

Valoarea de ameliorare generală și specială

Valoarea de ameliorare a unui animal rezultă din produsul valorii lui fenotipice cu eritabilitatea caracterului apreciat. Metodele curente de calculare a eritabilității nu surprind în totalitate determinarea genetică a unui caracter, ci numai partea determinată de interacțiunea aditivă a genelor. În acest caz rămîne necunoscută determinarea genetică datorită celorlalte interacțiuni genice: interacțiunile de dominanță — și mai ales de supradominanță — ca și interacțiunile de epistazie.

Interacțiunea aditivă fiind o însumare a factorilor genetici aditivi (poligeni) existenți în număr mai mare sau mai mic la diferite exemplare, se manifestă în mod constant, indiferent de caracterul genotipului indivizilor ce se împerechează.

Scanned with OKEN Scanner

Interacțiunile de dominanță, supradominanță și epistazie nu se manifestă însă în mod egal în toate împerecherile. Din împerecherea unui individ cu un anumit partener poate rezulta interacțiunea de dominanță fără cea epistatică, cu alt partener poate rezulta cea epistatică, lipsind cea de dominanță, cu altul se pot manifesta ambele feluri de interacțiuni, iar cu altul niciuna din ele.

Faptul că pe lîngă fondul genetic comun, care se manifestă în orice fel de împerecheri, deci în orice fel de combinații genetice, există o determinare genetică care nu se manifestă în mod constant, ci numai în anumite împerecheri, deci în anumite combinații genetice, a creat necesitatea de a deosebi valoarea de ameliorare a unui animal în două componente: valoarea de ameliorare generală și valoarea de ameliorare specială.

Valoarea de ameliorare generală, determinată de interacțiunea aditivă a genelor, exprimată și determinată prin *varianța genetică aditivă,* reprezintă capacitatea de a da produși valoroși pe care o manifestă un animal, indiferent de partenerii cu care este împerecheat. Ea poartă și denumirea de *capacitate combinativă generală* și este dedusă din produsul valorii fenotipice cu coeficientul de ereditare. Această valoare este apreciată în lucrările curente de selecție, bazate pe criteriile selecției cunoscute.

Valoarea de ameliorare specială, determinată de interacțiunea de dominanță sau supradominanță și epistazie, este exprimată prin *varianța genetică neaditivă* și reprezintă capacitatea de a da produși mai valoroși cu anumiți parteneri față de alții, deși valoarea genetică a partenerilor este relativ egală. Ea poartă denumirea de *capacitate combinativă specială* și nu intră în componența coeficientului de ereditare. Această valoare nu poate fi surprinsă în lucrările curente de selecție și ea cere lucrări speciale, respectiv împerecherea aceluiași individ cu mai mulți parteneri, spre a vedea cu care din ei se manifestă mai favorabil determinarea genetică neaditivă. Capacitatea combinativă specială se poate manifesta nu numai între indivizi, ci și între familii și linii, sau chiar între rase. O anumită familie, linie sau rasă combinate cu unele familii, linii sau rase dau rezultate mai bune decît cu altele.

În lucrările curente se vorbește de multe ori numai de capacitatea combinativă (fenomenul „nicking"), înțelegîndu-se prin acesta însumarea celor două componente care determină calitatea descendenților. Fiind o problemă a împerecherilor, va fi tratată la capitolul respectiv.

După ce am văzut ce trebuie să înțelegem prin valoare de ameliorare și cum se poate exprima această valoare, trecem în continuare la expunerea unor elemente privind organizarea selecției. Acest lucru va ușura urmărirea principiilor și metodicii de apreciere a valorii de ameliorare a animalelor după criteriile de selecție cunoscute.

Bazele organizatorice ale aprecierii

Urmările selecției sînt influențate în foarte mare măsură de modul în care sînt organizate diferitele acțiuni ce tind spre realizarea ei. Selecția și potrivirea perechilor reprezintă, după cum s-a arătat, două acțiuni

strîns legate între ele, potrivirea perechilor fiind urmarea firească şi necesară a selecţiei, ea hotărînd în mod concret formarea bazei ereditare a descendenţilor.

Pentru a se obţine rezultatele practice urmărite, pentru a se realiza deci ameliorarea efectivelor, aceste acţiuni trebuie efectuate cu cea mai mare atenţie, în sensul că animalele trebuie astfel examinate şi apreciate încît să se poată trage concluzii cît mai amănunţite, cît mai corespunzătoare şi cît mai exacte în legătură cu valoarea lor de ameliorare. În afară de aceasta, lucrările trebuie să se desfăşoare după o anumită metodică şi să fie materializate prin măsuri concrete, care să asigure aplicarea lor practică.

Complexul lucrărilor legate de aceste acţiuni poartă în general denumirea de *bonitare*, deşi cuvîntul, în sensul lui îngust se referă numai la apreciere.

Bonitarea se execută o dată pe an, de regulă toamna, de către comisii de specialişti care se deplasează în toate fermele zootehnice. În lucrările sale, comisia de bonitare se bazează pe o serie de date pe care fiecare gospodărie trebuie să i le pună la dispoziţie; ea execută apoi lucrările de bonitare propriu-zise şi îşi încheie lucrările cu o serie de măsuri legate de transpunerea în practică a hotărîrilor luate.

Lucrările pregătitoare în vederea bonitării revin specialiştilor din fiecare unitate productivă şi ele se referă la:

— individualizarea tuturor produşilor prin marcare şi verificarea mărcilor la animalele adulte, prin confruntarea cu registrul genealogic al gospodăriei;

— evidenţa producţiei din punct de vedere cantitativ şi calitativ;

— determinarea greutăţii corporale a animalelor şi, în unele cazuri, executarea principalelor măsurători corporale;

— evidenţa originii animalelor, iar în cazul cînd animalele au dat deja produşi, evidenţa calităţii acestora;

— examinarea efectivului din punct de vedere sanitar-veterinar, cu executarea probelor revelatoare: maleinare, tuberculinare etc.;

— asigurarea unei stări de întreţinere a animalelor care să permită o apreciere corectă după exterior şi constituţie.

Pe baza datelor furnizate la gospodărie, comisia de bonitare îşi desfăşoară activitatea sa, care constă din:

— determinarea rasei căreia aparţin animalele din gospodărie;

— aprecierea animalelor după producţie, pe baza evidenţelor gospodăriei;

— aprecierea animalelor după exterior şi constituţie;

— aprecierea după origine şi după calitatea descendenţilor;

— repartizarea animalelor pe clase, sau, cum se mai spune, clasarea animalelor în funcţie de valoarea lor.

Comisia de bonitare îşi încheie lucrările, în urma activităţii depuse, prin:

— alegerea nucleului de prăsilă, adică alegerea exemplarelor ce urmează a fi folosite la reproducţie şi eliminarea animalelor reformate, cu stabilirea destinaţiei lor;

Scanned with OKEN Scanner

— stabilirea structurii nucleului de prăsilă, adică stabilirea numărului de femele din matca gospodăriei, a reproducătorilor masculi necesari pentru această matcă și a tineretului animal, pe sexe și categorii de vîrstă;

— alcătuirea planului de montă, cu repartizarea femelelor pe masculi reproducători, deci potrivirea perechilor;

— alcătuirea planului de creștere și furajere a tineretului animal;

— propuneri de înscrieri în registrele genealogice regionale ale animalelor care îndeplinesc condițiile cerute;

— stabilirea planului de măsuri sanitare veterinare;

— analiza și aprecierea rezultatelor generale ale acțiunii de ameliorare din unitatea zootehnică respectivă.

După cum se poate vedea, o serie de lucrări au un caracter organizatoric-gospodăresc; lucrările de apreciere și clasare a animalelor au însă un caracter pur tehnic și modul cum se execută este hotărîtor pentru eficiența acțiunii de ameliorare. În continuare se vor descrie deci aceste lucrări.

Lucrările de apreciere și clasare se fac într-o anumită ordine. Astfel, prima operație care se face este *determinarea rasei* animalelor din unitatea respectivă, apoi *aprecierea după producție* și *aprecierea după exterior și constituție*, după care urmează *aprecierea după origine și calitatea produșilor*, încheindu-se cu lucrările de *clasare* a animalelor.

Determinarea rasei animalelor

Stabilirea apartenenței de rasă a animalelor este o operație importantă, întrucît de ea depinde caracterul lucrărilor de apreciere și al hotărîrilor care se iau după bonitare. Astfel, aprecierea după producție, după exterior și constituție, ca și aprecierea după calitatea produșilor se fac în funcție de rasa din care fac parte animalele, în raport cu „tipul rasei", în legătură cu aceasta putîndu-se stabili dacă animalele analizate se încadrează în acest tip sau se situează în cadrul minusvariantelor sau plusvariantelor și care este gradul de abatere, în plus sau în minus, față de tipul rasei din care face parte.

După apartenența de rasă, animalele pot fi grupate în *animale de rasă curată, metiși, animale ameliorate* și *animale din rase primitive*.

Determinarea rasei se face după datele genealogice și după caracterele exterioare. Astfel, se consideră animale de rasă curată, acelea care provin din reproducători de aceeași rasă, a căror puritate este dovedită tot pe bază de registre, sau animale care, deși nu au o origine dovedită prin acte, au caracterele tipice ale rasei respective. Stabilirea rasei în acest caz este făcută de comisii special desemnate, care, pe lîngă examinarea caracterelor de rasă, culeg date informative și în privința originii și provenienței animalelor.

De asemenea, se consideră ca fiind de rasă curată animalele provenite din import, care prezintă caracterele tipice de rasă, metișii de la a 4-a generație în sus și exemplarele ai căror părinți au fost recunoscuți ca fiind de rasă curată, fără a avea totuși originea cunoscută. Se consideră metiși, produșii rezultați din încrucișarea a două rase, din încrucișarea meti-

Scanned with OKEN Scanner

șilor între ei sau din încrucișările de absorbție pînă la a 4-a generație. Și în acest caz, dacă lipsesc certificatele de origine, determinarea se face pe baza caracterelor exterioare și a datelor informative culese.

În continuare se va trata despre tehnica aprecierii animalelor după criteriile selecției.

Aprecierea animalelor după producție

Eficiența economică în creșterea animalelor este redată de raportul dintre valoarea diferitelor producții ale animalelor domestice și cheltuielile făcute cu creșterea, întreținerea și folosirea lor, în vederea obținerii produselor respective. Indicii economici sînt determinați în primul rînd de organizarea cît mai rațională a procesului de producție, în vederea reducerii cheltuielilor ocazionate de obținerea producțiilor urmărite. În al doilea rînd, acești indici sînt redați de anumite calități ale animalelor, din care mai importante sînt: capacitatea productivă a fiecărui animal, puterea de folosire a hranei, precocitatea, prolificitatea etc. În ameliorare interesează toate aceste însușiri, astfel că atunci cînd se apreciază valoarea unui animal trebuie să se țină seama nu numai de capacitatea productivă, ci de toate însușirile care determină obținerea producției respective în condiții economice mai avantajoase.

Capacitatea productivă a unui animal reprezintă producția pe care el o elaborează în condiții optime de alimentație, întreținere și îngrijire.

Pentru determinarea capacității productive reale, animalele trebuie ținute deci în condiții de mediu optime, care să asigure exteriorizarea întregii capacități de a produce. După cum s-a arătat încă la studiul exteriorului și constituției, pentru a face o apreciere corectă a animalelor, acestea trebuie să se găsească într-o anumită condiție zootehnică, altfel putînd ajunge la concluzii greșite. Cu atît mai mari pot fi însă greșelile în aprecierea animalelor după producție dacă acestea nu se găsesc în condiții de mediu corespunzătoare.

De exemplu, același lot de animale sau chiar aceiași indivizi se vor comporta diferit după cum ei se găsesc în condiții de hrană abundentă sau insuficientă și, mai mult, animale cu o potențialitate productivă ridicată, ținute în condiții necorespunzătoare de hrană, pot fi depășite, ca producție, de animale cu o potențialitate productivă mai slabă.

Astfel, dacă în același lot de animale există vaci de lapte din rasele ameliorate, alături de vaci din rasele locale, în condiții de alimentație corespunzătoare primele vor depăși cu mult pe celelalte prin producția lor. Dacă însă același lot va fi pus în condiții de mediu (în special de hrană) necorespunzătoare, vacile din rasele ameliorate pot scădea cu producția chiar sub nivelul producției vacilor din rasele locale, fiind prin natura lor mai pretențioase și mai sensibile față de aceste condiții.

În exemplul de mai sus s-au luat ca bază de comparație rase mult deosebite prin ereditatea lor, pentru ca aspectul să fie mai demonstrativ. Desigur că în practică rar se întîlnesc situații de acestea. Aceeași constatare este însă valabilă și pentru animale din aceeași rasă, deoarece

indivizii aceleiași rase au un mod diferit de a reacționa față de schimbarea condițiilor de mediu. Același lot de animale din aceeași rasă, de exemplu, se comportă în mod cu totul diferit în condiții de mediu diferite.

Determinarea producției în vederea aprecierii animalelor după acest criteriu depășește sarcinile lucrării de față. Ne vom referi în continuare la posibilitatea de a mări certitudinea aprecierii atunci cînd producția dată de un animal se repetă de mai multe ori în viața lui, putînd ca atare să fie măsurată de mai multe ori.

Este vorba de așa-numitul fenomen al *repetabilității,* exprimat prin *coeficientul de repetare.*

Repetabilitatea; coeficientul de repetare. Un număr mare de caractere reprezentînd direct producția animalelor sau avînd o legătură strînsă cu valoarea productivă, se repetă de mai multe ori în viața unui animal, la anumite intervale de timp, sau se repetă, în același timp, pe mai multe locuri de pe corpul animalelor.

Și într-un caz și în celălalt valoarea caracterului respectiv poate fi supusă unor măsurări *repetate.*

În cazul în care caracterul se repetă în momente diferite se spune că există o *repetare temporală,* și așa este cazul cu producția de lapte, care se repetă în mai multe lactații, cu producția de ouă, care se repetă în mai mulți ani, cu numărul de purcei la o fătare, care se repetă la mai multe fătări, cantitatea de lînă produsă de oi în fiecare an etc. În cazul în care caracterul se repetă în același timp pe mai multe locuri pe corpul animalelor, se spune că este o *repetare locală,* și așa este cazul cu însușirile fibrei de lînă (din aceeași regiune corporală), cu densitatea lînii pe cm^2 (tot în aceeași regiune).

Cînd un caracter poate fi măsurat de mai multe ori pe același animal, variabilitatea fenotipică, exprimată prin varianță (σ_p^2 sau V_P), poate fi împărțită în două componente: *varianța intraindividuală,* calculată pe baza măsurătorilor multiple luate pe același individ, și *varianța interindividuală,* calculată pe baza mediilor valorilor măsurătorilor multiple luate pe mai mulți indivizi.

Varianța intraindividuală este determinată în întregime numai de condițiile mediului extern (sau mai precis de cauze negenetice), care variază de la un moment la altul, în viața unui animal, sau de la un loc la altul, în același moment. Varianța interindividuală este determinată atît de variațiunile mediului extern, dar și de variațiuni genetice. În acest fel, variațiunea determinată *numai* de mediu poate fi separată de rest și poate fi măsurată. Astfel, variațiunile intraindividuale sînt reprezentate prin așa-numita *varianță de mediu specială* (V_{Es}) și, repetăm, ele sînt determinate numai de variațiunile *temporare* sau *locale* ale mediului, care diferă de la un moment la altul al determinărilor, în cazul repetării temporale, sau de la un loc la altul, în cazul repetării locale. Variațiunile interindividuale determinate de mediu sînt reprezentate prin *varianța de mediu generală* (V_{Eg}) și ele au drept cauză condiții ale mediului *permanente,* în cazul repetării temporale, și *nelocale,* în cazul repetării locale. Din acestea rezultă că varianța fenotipică totală, care este determinată de suma varianței genetice și a varianței determinată de mediu

($V_P = V_G + V_E$ — vezi pag. 328), devine acum: $V_P = V_G + V_{Eg} + V_{Es}$, deoarece varianța determinată de mediu a fost împărțită în cele două componente: $V_E = V_{Eg} + V_{Es}$.

Determinarea varianței intraindividuale și interindividuale permite să se facă o altă împărțire a varianței fenotipice totale și anume: $V_P = (V_G + V_{Eg}) + V_{Es}$, ceea ce nu este altceva decît împărțirea varianței fenotipice totale în varianța intergrup ($V_G + V_{Eg}$) și varianța intragrup (V_{Es}). Raportul dintre varianța intergrup și varianța fenotipică totală exprimă cotaparte a varianței intergrup în determinarea varianței fenotipice totale; această mărime este denumită *repetabilitate* sau *coeficient de repetare* (*r*), fiind calculat prin formula:

$$r = \frac{V_G + V_{Eg}}{V_P} \quad \text{sau} \quad \frac{V_G + V_{Eg}}{V_G + V_{Eg} + V_{Es}}$$

După formularea lui Lerner, coeficientul de repetare „redă gradul în care expresia fenotipică a unui caracter este liberă de influențele temporare de diferite origini".

Calculul coeficientului de repetare se poate face fie prin calculul coeficientului de corelație dintre valorile aflate în mai multe determinări, fie prin analiza varianței inter- și intraindividuale, după formula de mai sus. Pentru principalele caractere repetabile, datele bibliografice arată următoarele valori: producția de lapte, 0,4 (Johansson), producția de lînă, 0,74 (Marley), numărul de purcei la fătare, 0,15 (Johansson).

Determinarea coeficientului de repetare are mai multe utilizări importante pentru selecție.

În primul rînd, determinarea repetată a unui caracter elimină influențele temporare și locale, iar coeficientul de repetare arată cîștigul realizat în *corectitudinea aprecierii*. Folosind formula de mai sus în determinarea valorii fenotipice a unui caracter rezultă: $V_P = V_G + V_E = V_G + V_{Eg} + V_{Es}$. La un număr de n determinări valoarea varianței fenotipice va fi:

$$V_{P(n)} = V_G + V_{Eg} + \frac{1}{n} V_{Es}$$

În acest fel, cu cît numărul de determinări (n) este mai mare, cu atît scade aportul influențelor de mediu temporare și cu atît crește exactitatea determinării valorii fenotipice.

Raportul dintre varianța fenotipică dedusă după n determinări și cea dedusă după o singură determinare se poate afla prin folosirea valorii coeficientului de repetare (r), după formula:

$$\frac{V_{P_n}}{V_P} = \frac{1 + r(n-1)}{n}$$

În cazul cînd r are valoarea 1, se poate vedea că determinarea repetată a valorii caracterului nu a adus nici o modificare lui V_P, oricare ar

fi numărul determinărilor, deoarece $\frac{V_{P_n}}{V_P} = \frac{1}{1}$. În cazul în care valoarea lui $r = 0{,}5$, iar $n = 4$, vom avea:

$$\frac{V_{P_n}}{V_P} = \frac{1 + 0{,}5(4-1)}{4} = \frac{1 + 0{,}5 \cdot 3}{4} = \frac{1 + 1{,}5}{4} = \frac{2{,}5}{4} = 0{,}625,$$

iar în cazul în care $r = 0{,}1$, tot în 4 determinări, vom avea:

$$\frac{V_{P_n}}{V_P} = \frac{1 + 0{,}1(4-1)}{4} = \frac{1 + 0{,}3}{2} = \frac{1{,}3}{4} = 0{,}325.$$

Dacă ne întoarcem la formularea lui L e r n e r, vedem că în primul caz caracterul măsurat este liber de orice variațiuni temporare ale mediului, deoarece valoarea $r = 1$ arată că el se repetă cu aceeași mărime în toate momentele determinării; valoarea unei singure determinări redă în acest caz total (100%) valoarea fenotipică și repetarea determinărilor este inutilă. Al doilea caz, cînd $r = 0{,}5$, arată că valoarea caracterului măsurat este afectată de influențe temporare; valoarea fenotipică a acestui caracter este liberă de influența temporară numai în proporție de 62,5% și probabil că un număr mai mare de determinări va arăta că această „libertate" este și mai mică (0,55). În acest caz, cu cît se fac mai multe determinări, cu atît mai mare este siguranța că se determină valoarea fenotipică reală a caracterului urmărit.

Însemnătatea coeficientului de repetare constă și în aceea că prin mai multe determinări se poate mări valoarea eritabilității (h^2). Acest lucru se explică prin însăși formula lui h^2, care este raportul dintre varianța genetică aditivă și varianța fenotipică totală $\left(\frac{V_{G_A}}{V_P}\right)$ și, în acest caz, scăderea valorii fenotipice totale (V_P) prin excluderea varianței determinată de influențele temporare ale mediului, duce la mărirea valorii lui h^2.

Formula eritabilității calculată după mai multe determinări este:

$$h_n^2 = \frac{nh^2}{1 + r(n-1)}.$$

Astfel, dacă h^2 calculat pe baza determinării producției de lapte pe o lactație este de 0,3, în cazul calculării pe 5 lactații, știind că $r = 0{,}4$, va deveni:

$$h_n^2 = \frac{5 \times 0{,}3}{1 + 0{,}4(5-1)} = \frac{1{,}5}{1 + 1{,}6} = \frac{1{,}5}{2{,}6} = 0{,}57.$$

Desigur că mărirea lui h^2 face să crească implicit și efectul selecției, astfel că folosirea coeficientului de repetare în lucrările de selecție este pe deplin justificată, mai ales la caracterele la care acesta are o valoare scăzută.

Scanned with OKEN Scanner

Exprimarea valorii de ameliorare a animalelor după capacitatea productivă

Prin exprimarea valorii fenotipice a capacității productive a animalelor, după cum s-a subliniat anterior, trebuie să se dea posibilitatea comparării acestora între ele. Acest lucru cere să se elimine cît mai mult influențele mediului care, acționînd inegal, ar determina o abatere neregulată de la valoarea genotipică, făcînd ca scara valorilor fenotipice să nu mai corespundă cu scara valorilor genotipice, care interesează de fapt în ameliorare, ceea ce se întîmplă în realitate mai ales cu caracterele cu eritabilitate scăzută.

Acest lucru prezintă o importanță cu atît mai mare cu cît valorile fenotipice ale producției interesează nu numai pentru stabilirea nucleului de prăsilă într-o unitate, ci și pentru selecția genotipică, care, după cum se va vedea, se bazează pe compararea valorilor fenotipice ale animalelor înrudite. De asemenea, efectul selecției se apreciază tot prin compararea valorilor medii fenotipice ale animalelor din generații diferite; ale fiicelor cu mamele în cazul producției de lapte și, în general, ale produșilor cu părinții.

În general, pentru animalele din aceeași generație care se găsesc în aceeași unitate se pot realiza condiții de mediu relativ asemănătoare și în acest caz se poate presupune că deviația de la genotip determinată de mediu este aproximativ egală pentru toate animalele. Mai mult, în acest caz determinările repetate — deci coeficientul de repetare — permite să se elimine influențele temporare sau locale și măresc certitudinea valorii fenotipice. Situația este mai grea atunci cînd se pune problema comparării între ele a valorii fenotipice a animalelor din unități diferite, chiar dacă ele aparțin aceleiași generații, sau din generații diferite, chiar dacă ele se găsesc în aceeași unitate.

Să luăm, pentru exemplificare, metoda de selecție folosită în mod curent la noi, metoda clasării, bazată pe principiul nivelelor selective independente.

În legătură cu aprecierea după producția de lapte, vacile din rasa Bălțată românească sînt trecute la „elită" dacă au o producție de lapte de 3 150 l cu 3,5% grăsime. Într-o fermă în care condițiile de hrănire și folosire sînt mai bune, vor intra în această clasă mai multe exemplare decît în o altă fermă, unde aceste condiții sînt mai slabe. Sau, mai clar, aceeași vacă în prima fermă intră la clasa „elită", dar în cealaltă fermă, cu condiții mai slabe, nu intră.

În același fel se pune problema și cu compararea valorilor găsite în momente diferite, chiar în aceeași fermă. Dacă, de exemplu, condițiile de mediu asigurate junincilor unui grup de vaci vor fi mai bune decît acelea pe care le-au avut mamele lor, vom trage concluzii greșite în legătură cu efectul selecției — care va apare mult mai mare decît este în realitate. Totodată, vom trage concluzii greșite și în legătură cu valoarea de ameliorare a taurilor, punînd pe seama valorii lor genoptice deplasarea mediei de la mame la fiice, deplasare care nu este în totalitate de ordin genetic, ci este datorită și influenței condițiilor de mediu, care au fost diferite pentru cele două grupe de animale comparate (mamele cu fiicele).

Pentru a elimina diferențele dintre valorile fenotipice determinate de diferențele mediului de la un efectiv de animale la altul sau de la o generație la alta, se corelează valoarea fenotipică a fiecărui individ cu valoarea medie a efectivului din care face parte. Acest lucru se poate face în două moduri:

a) Se exprimă valoarea fenotipică prin diferența absolută dintre valoarea fenotipică a individului (sau valoarea fenotipică medie a unei grupe înrudite) și valoarea fenotipică medie a întregului efectiv. Dacă se notează cu x valoarea fenotipică a unui individ și cu A_x media efectivului, valoarea individului este $(x—A_x)$. Dacă, de exemplu, producția de lapte a unei vaci este de 4 200 l, iar media efectivului din care face parte, de 3 500 l, valoarea fenotipică a acesteia este de $(4\,200—3\,500)=700$ l. Sau dacă media producției unei grupe de semisurori este de $\overline{Y}=4\,800$ l și cea a efectivului contemporan, în aceeași unitate, de 3 900 l, valoarea lor fenotipică va fi $(\overline{Y}—A_y)=900$. Făcînd același calcul pentru grupa mamelor din care provin, socotind media lor $\overline{X}=4\,100$ l și $A_x=3\,400$ l, atunci valoarea fenotipică a mamelor va fi $(\overline{X}—A_x)=700$ l, și în acest caz diferența poate fi pusă pe seama taurului folosit în grupa mamelor.

Acest mod de exprimare a valorii fenotipice a unor indivizi sau a unor grupe de indivizi se folosește mai ales în aprecierea fenotipică a reproducătorilor, după cum se va vedea mai departe.

b) Se exprimă valoarea fenotipică tot prin diferența față de media efectivului, dar calculată în procente față de aceasta, adică prin expresia: $\frac{X-A_x}{A_x}\cdot 100$. Dacă luăm exemplul de mai sus, cu vaca a cărei producție este de 4 200 l, față de producția medie a efectivului de 3 500, valoarea ei va fi: $\frac{4\,200-3\,500}{3\,500}\cdot 100 = \frac{70\,000}{3\,500} = 20\%$. Aceasta înseamnă că vaca luată în exemplu depășește efectivul din care face parte cu 20% și această depășire se menține constantă, oricare ar fi fluctuațiile determinate de condițiile de mediu la care sînt supuse valorile absolute atît ale fenotipului vacii, cît și ale mediei efectivului, în măsura în care cauzele fluctuațiilor sînt aceleași.

Acest mod de exprimare a valorii fenotipice anulează într-o bună măsură și diferențele dintre animalele din efective diferite, existente în unități diferite. El este folosit în determinarea valorii genetice a taurilor din stațiunile de însămînțări artificiale, ale căror juninci se găsesc în unități diferite.

În exemplele date s-au făcut referiri numai la producția de lapte, dar modurile de exprimare a valorii fenotipice arătate pot fi aplicate la oricare din caracterele productive, la toate speciile.

Aprecierea animalelor după exterior și constituție

Valoarea fenotipică a unui animal este exprimată în primul rînd de capacitatea lui productivă și, în cazul în care se iau măsurile arătate anterior, valoarea fenotipică ne orientează cu destulă certitudine asupra

valorii genotipice, mai ales la caracterele a căror eritabilitate este mai ridicată. Cu toate acestea, în determinarea valorii de ameliorare a unui animal este necesară și aprecierea după exterior și constituție, considerînd acest criteriu de selecție prin prisma rolului lui real, acela de element indirect, ajutător și orientativ în apreciere. Există desigur aspecte ale exteriorului care sînt elemente directe ale valorii productive, cum este cazul cu greutatea corporală în producția de carne. Aici ne referim însă la acele elemente ale exteriorului și constituției care redau în mod indirect valoarea lor productivă, ca tip morfologic, armonia de ansamblu etc. Ne referim deci la elementele care, conform legăturii dialectice dintre formă și funcțiune, exprimă armonia dintre expresia morfologică și procesele fiziologice ce stau la baza formării producției urmărite.

În partea a doua a lucrării au fost prezentate elementele legate de studiul exteriorului și constituției și tehnica efectuării examenului cu mijloacele ajutătoare folosite — măsurătorile și interpretarea lor. Urmează să se arate acum felul cum se folosesc aceste elemente în aprecierea animalelor.

În continuare se va trata deci despre așa-numitele *metode de apreciere* a animalelor după exterior și constituție.

După felul cum se execută examenul exteriorului și constituției și după modul de exprimare a rezultatelor examenului se cunosc mai multe metode de apreciere, din care mai importante sînt: *metoda aprecierii libere* și *metoda aprecierii prin puncte,* completate cu *metode grafice* (metoda profilului, metoda dreptunghiulară ș.a.).

Metoda aprecierii libere presupune examinarea animalelor cu ochiul liber — natural, respectînd metodica examinării pe regiuni și pe ansamblu. În cazul cînd examenul cu ochiul liber nu este concludent, se poate apela și la datele oferite de măsurători, fie la cifrele absolute, fie la valorile relative, fie la indicii corporali.

În mod greșit se considera înainte somatometria ca o metodă de apreciere aparte. Ea este un mijloc de apreciere ajutător, folosit deopotrivă și în aprecierea liberă, și în aprecierea pe bază de puncte.

Caracteristica de bază a metodei libere și deosebirea ei de metoda punctelor nu constă în modul de efectuare a examenului, ci în modul de exprimare a rezultatului acestui examen. În metoda liberă rezultatul examenului se exprimă printr-un calificativ simplu: *foarte bun, bun, mediocru, submediocru* sau *rău.* De asemenea se poate exprima și printr-o notă generală reprezentînd concluzia directă a întregului examen, sistemul de notare fiind de la 1 la 5 și exprimînd de fapt calificativele de mai sus. Rezultatul examenului poate fi în acest caz și o hotărîre simplă asupra destinației animalului: admiterea sau respingerea lui de la reproducție.

Metoda aprecierii libere presupune o temeinică cunoaștere a însușirilor și aspectelor exterioare care determină valoarea animalelor, un spirit de observație dezvoltat și o experiență îndelungată. Ea are avantajul că este rapidă, dar are și dezavantajul că poate duce la o apreciere subiectivă, că se pot strecura greșeli și că rezultatul examenului nu dă decît informații generale asupra valorii animalelor examinate. Se practică

numai în cazurile în care există efective mari de animale, în fermele de producție, la ovine, porcine și păsări în deosebi, cînd o apreciere mai amănunțită ar cere un timp prea îndelungat sau un personal prea numeros.

Metoda punctelor este o metodă de apreciere care presupune un examen mai amănunțit al exteriorului și constituției animalelor și exprimarea mai precisă a rezultatelor examenului. El nu se exprimă numai sub forma de *bun* sau *rău* sau cu un calificativ general, ci cu note parțiale, a căror sumă arată mai precis valoarea fiecărui animal examinat.

Pentru a se asigura o analiză cît mai amănunțită a exteriorului se examinează deci în parte fiecare regiune corporală și se dau note separate pe regiuni, pe grupe de regiuni strîns legate morfologic și fiziologic, sau pe aspectele generale ale exteriorului și constituției. Suma tuturor notelor acordate reprezintă nota generală a exteriorului animalului examinat.

Pentru a se ușura efectuarea aprecierii și a se expune rezultatele în mod uniform, se folosesc pentru fiecare specie și pentru fiecare rasă sau grupe de rase orientate spre același tip de producție, așa-numitele *tabele de punctare*. În acestea se precizează regiunile, grupele de regiuni sau aspectele ce trebuie analizate separat și se stabilesc în mod arbitrar notele maxime ce se pot da fiecăreia. Din însumarea acestora rezultă nota generală maximă, care presupune un animal ideal. În mod obișnuit, notele maxime parțiale se stabilesc în așa fel încît suma lor, deci nota generală maximă, să fie 100.

Întrucît diferitele regiuni sau grupe de regiuni corporale nu au aceeași importanță în determinarea valorii generale a animalului, înseamnă că nici notele maxime parțiale nu trebuie să aibă aceeași valoare. Ele trebuie să aibă valori diferite, în legătură cu însemnătatea fiecărui caracter analizat. Acest lucru se poate realiza în două feluri. Se poate da fiecărui caracter o notă maximă diferită, în raport cu însemnătatea lui, ținînd seamă ca totalul notelor să fie 100.

Iată mai jos un exemplu de tabel de punctare de acest fel pentru cabaline.

TABELUL 29

TABEL DE PUNCTARE PENTRU CABALINE
(după Duerst)

Nr. crt.	Însușirile analizate	Nota maximă	Nota acordată
1	Mersul (amplitudine și ritmicitate)	10	
2	Capul	5	
3	Gîtul	4	
4	Grebănul și spata	7	
5	Toracele: adîncime-lărgime-arcuirea coastelor	8	
6	Spinarea și șalele	7	
7	Genunchiul și fluierul	6	
8	Fesa	5	
9	Aplombul membrelor anterioare	8	

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 29 (CONTINUARE)

Nr. crt.	Însușirile analizate	Nota maxlmă	Nota acordată
10	Copita	6	
11	Crupa: lărgime și lungime	8	
12	Antebrațul și gamba	3	
13	Jaretul	7	
14	Aplombul membrelor posterioare	6	
15	Dezvoltarea corporală și proporționalitatea	10	
	Total	100	

Pentru mai multă precizie, în tabelele de punctare se indică nu numai regiunea sau caracterul ce se notează, ci se specifică și modul cum trebuie să se prezinte acestea pentru a primi nota maximă. Iată mai jos un asemenea tabel de punctare pentru tauri Jersey.

TABELUL 30

TABEL DE PUNCTARE
CU INDICAREA CERINȚELOR STANDARD PENTRU TAURI JERSEY
(după Zwaenopoel)

Nr. crt.	Însușirile analizate	Nota maximă	Nota acordată
1	Cap larg, frumos, coarne simetrice și încurbate, ochi mari, privire vioaie	5	
2	Bot larg, înconjurat de un cerc de culoare deschisă, nări ridicate și deschise, obraji fini	5	
3	Git arcuit și puternic	7	
4	Grebăn corect, spete plate și oblice	5	
5	Torace adînc și larg	8	
6	Trunchi adînc, larg și lung, cu o mare capacitate abdominală și costală; coaste arcuite	12	
7	Linia superioară dreaptă de la grebăn la baza cozii, crupă fină	10	
8	Șolduri largi, proeminente și cu osatură fină	5	
9	Șale largi și puternice	5	
10	Membre scurte, cu osatură fină, așezate vertical și neîncrucișîndu-se în timpul mersului	5	
11	Sfîrcuri rudimentare simetrice și depărtate	5	
12	Coadă fină, atingînd jaretele, cu vîrful bine îmbrăcat	2	
13	Dezvoltarea în raport cu vîrsta	3	
14	Piele fină, moale	5	
15	Culoarea galbenă a pielii și a coarnelor	3	
16	Caractere sexuale pronunțate, conformație de bun reproducător	15	
	Total	100	

Scanned with OKEN Scanner

Sistemul acesta cu note maxime de valori diferite prezintă unele dezavantaje care fac operația anevoioasă sau susceptibilă de greșeli. În primul rînd, înseamnă că pentru fiecare caracter analizat trebuie creată o altă scară de notare, în raport cu nota maximă. De exemplu, pentru un caracter nota 4 este nota maximă și se va da în cazul cînd acel caracter se prezintă ca excelent; pentru alte caractere la care nota maximă este, de exemplu, 10, această notă (4) trebuie să se dea în cazurile în care caracterul respectiv se prezintă submediocru etc. De aceea, chiar tabelele de punctare care folosesc acest sistem de note sînt completate cu indicarea calificativului fiecărei note, după cum se poate vedea din exemplele care urmează.

TABELUL 31

TABEL DE PUNCTARE PENTRU CABALINE
(armăsari, iepe și tineret)

Nr. crt.	Însușirile analizate	Nota maximă	Nota acordată
1	Caracterele de rasă	8	
2	Originea	8	
3	Sănătatea, constituția, temperamentul (inclusiv starea organelor genitale)	10	
4	Capul și gîtul	6	
5	Grebănul și spata	7	
6	Spinarea și șalele	7	
7	Crupa	7	
8	Pieptul și coastele	7	
9	Membrele (inclusiv aplomburile și copitele)	10	
10	Osatura	10	
11	Mersul	10	
12	Armonia ansamblului, dezvoltarea corporală (inclusiv lungimea membrelor în raport cu adîncimea toracelui)	10	
	Total	100	

TABELUL 32

TABEL DE PUNCTARE PENTRU TAURINE
(rase mixte pentru carne, lapte și muncă — tauri și tăurași)

Nr. crt.	Însușirile analizate	Nota maximă	Nota acordată
1	Caracterele de rasă	8	
2	Originea (inclusiv producția laptelui la mamă)	8	
3	Sănătatea, constituția, temperamentul (starea organelor genitale)	7	

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 32 (CONTINUARE)

Nr. crt.	Însușirile analizate	Nata maximă	Nata acordată
4	Capul și gîtul	6	
5	Linia spinării	7	
6	Spata, pieptul și coastele	7	
7	Crupa și prinderea cozii	8	
8	Fesele	7	
9	Membrele (inclusiv aplomburile)	7	
10	Grosimea și supleţea pielii	6	
11	Osatura	6	
12	Precocitatea, dezvoltarea corporală, greutatea (în raport cu vîrsta)	7	
13	Mersul	6	
14	Armonia ansamblului (inclusiv înălțimea la crupă comparată cu înălțimea la grebăn, precum și lungimea membrelor în raport cu adîncimea pieptului)	10	
	Total	100	

VALOAREA NOTELOR LA TABELELE 31 ȘI 32

1—10	1—8	1—7	1—6
10=perfect	8=perfect	7=perfect	6=perfect
9=f. bun	7=f. bun	6=f. bun	5=f. bun
8=bun	6=bun	5=bun	4=bun
7=bun	5=suficient	4=suficient	3=mediocru
6=suficient	4=acceptabil	3=mediocru	2=rău
5=acceptabil	3=mediocru	2=rău	1=f. rău
4=mediocru	2=rău	1=f. rău	
3=rău	1=f. rău		
2=rău			
1=f. rău			

Cu toată completarea făcută, aprecierea este totuși destul de anevoioasă. În prezent, acest sistem se folosește încă la noi pentru specia porcină, după următoarele tabele de punctare.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 33

TABEL DE PUNCTARE PENTRU VIERI
REZULTATUL PUNCTAJULUI DUPĂ CONFORMAȚIA CORPORALĂ ȘI CONSTITUȚIE

Nr. crt.	Însușirile analizate	Nota maximă	
		Porci de carne și de carne și grăsime: Marele alb, Alb mijlociu și Bazna	Porci de grăsime: Mangaliță
1	Constituția și armonia ansamblului	20	20
2	Cap și gît	7	6
3	Grebăn, spete și piept	14	15
4	Spinare, flancuri și abdomen	18	20
5	Șale, crupă, șunci	20	15
6	Membre, aplomburi, osatură, mers	10	12
7	Organe genitale	6	7
8	Mamelele	—	—
9	Pielea și părul	5	5
	Total	100	100

Valoarea notelor

Calificativul	Nota maximă								
	20	18	15	14	12	10	7	6	5
Foarte bun	20—18	18—16	15—14	14	12—11	10—9	7	6	5
Bun	17—14	15—12	13—11	13—11	10—8	8—7	6*	5	4
Satisfăcător	13—10	11—8	10—8	10—7	7—5	6—4	5*	4—3	3—2
Rău	Sub 10	Sub 8	Sub 8	Sub 7	Sub 5	Sub 4	Sub 5*	Sub 3	Sub 2

* Pentru rasa Mangaliță, valoarea notelor (coloana 8) este următoarea:
Bun = 6—5
Satisfăcător = 4—3
Rău = sub 3

Pentru a se remedia inconvenientele acestei metode s-a recurs la un alt sistem și anume se stabilește *aceeași notă maximă* pentru toate însușirile, iar acestea se multiplică cu *coeficienți diferiți* ca valoare, în raport cu importanța fiecărei însușiri. În tabelele de punctare nu apar detalii asupra modului cum trebuie să se prezinte fiecare însușire, dar se dau indicații separate în legătură cu aceasta. Asemenea tabele de punctare se folosesc în prezent la noi pentru aprecierea taurinelor și ovinelor. Dăm în continuare (tabelele 35, 36 și 37) tabelele de punctare folosite pentru taurii și vacile din rasele mixte și pentru ovinele cu producție mixtă (lînă-lapte).

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 34

TABEL DE PUNCTARE PENTRU SCROAFE
REZULTATUL PUNCTAJULUI DUPĂ CONFORMAȚIA CORPORALĂ ȘI CONSTITUȚIE

Nr. crt.	Însușirile analizate	Nota maximă	
		Porci de carne și de carne și grăsime: Marele alb, Alb mijlociu și Bazna	Porci de grăsime: Mangalița
1	Constituția și armonia ansamblului	20	20
2	Cap și gît	7	6
3	Grebăn, spete și piept	13	14
4	Spinare, flancuri și abdomen	17	19
5	Șale, crupă și șunci	18	14
6	Membre, aplomburi, osatură, mers	10	12
7	Organe genitale	—	—
8	Mamelele	10	10
9	Pielea și părul	5	5
	Total	100	100

Valoarea notelor

Calificativul	Nota maximă										
	20	19	18	17	14	13	11	10	7	6	5
F. bun	20—18	19—17	18—16	17—15	14—13	13—11	11—10	10—9	7	6	5
Bun	17—14	16—13	15—12	14—11	12—10	10—9	9—7	8—6	6—5	5	4
Satisfăcător	13—10	12—9	11—8	10—7	9—7	8—6	6—5	5—4	4—3	4—3	3—2
Rău	Sub 10	Sub 9	Sub 8	Sub 7	Sub 7	Sub 6	Sub 5	Sub 4	Sub 3	Sub	Sub 2

După cum se poate vedea, metoda punctelor prilejuiește o examinare amănunțită a exteriorului animalelor și permite să se exprime cu mai multă precizie rezultatul examenului. Datorită sistemului analitic de notare, ea face să se evite într-o bună măsură neajunsul aprecierii subiective. Metoda punctelor nu este o metodă opusă metodei libere, ci este o formă mai organizată de efectuare a examenului și aprecerii exteriorului animalelor.

În afara metodei de apreciere liberă și a metodei punctelor, în aprecierea exteriorului se mai folosesc o serie de metode grafice, ca mijloace complimentare ale metodei punctelor. Într-adevăr, metoda punctelor este o metodă mai precisă, dar ea nu exprimă totuși complet rezultatul examenului. Ea dă prin note parțiale calitatea fiecărei regiuni, dar nu indică motivele pentru care nota unei regiuni a fost scăzută, nu arată defectul regiunii respective.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 35

TABEL DE PUNCTARE PENTRU TAURI DE RASĂ MIXTĂ

Nr. crt.	Regiuni corporale și dezvoltarea generală a animalului	Descriere	Nota maximă	Nota obținută	Coeficient	Nota generală
		Regiuni corporale				
1	Capul și gîtul	Forma, mărimea și ticipitatea în raport cu sexul și cu caracteristicile tipului productiv	5		1	
2	Toracele	a) Lărgimea toracelui, arcuirea coastelor și prinderea spetelor	5		2	
		b) Adîncimea toracelui	5		1	
3	Grebănul, spinarea, șalele	Lărgimea, lungimea, direcția și orizontalitatea lor	5		3	
4	Abdomenul	Cilindric	5		1	
5	Crupa	a) Lărgimea	5		1	
		b) Lungimea	5		1	
		c) Orizontala anteroposterioară a crupei (lipsa crupei teșite)	5		1	
		d) Orizontalitatea laterală a crupei (lipsa crupei în acoperiș)	5		1	
6	Membrele	Soliditatea construcției membrelor și regularitatea aplomburilor	5		2	
		Dezvoltarea generală și armonia ansamblului				
7	Dezvoltarea generală	Dezvoltarea animalului în totalitate (inclusiv dezvoltarea scheletului și a musculaturii)	5		3	
8	Armonia ansamblului	Proporționalitatea conformației în întregime, în raport cu caracteristicile tipului productiv și cu caracteristicile rasei	5		3	
		Total				

Valoarea notelor

5=foarte bine;
4=bine;
3=satisfăcător;
2=nesatisfăcător;
1=rău.

Pentru a avea o imagine amănunțită a rezultatelor examenului, ar trebui ca în dreptul fiecărei note să se descrie defectele sau calitățile fiecărei regiuni, ceea ce desigur este foarte greu cînd se lucrează pe efective mari.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 36

TABEL DE PUNCTARE PENTRU VACI DIN RASE MIXTE

Nr. crt.	Regiunile corporale și dezvoltarea generală a animalului	Descrierea	Nota maximă	Nota obținută	Coeficient	Nota generală
		Regiuni corporale				
1	Capul și gîtul	Forma, mărimea și tipicitatea în raport cu sexul și cu caracterisiticile tipului productiv	5		1	
2	Toracele	a) Lărgimea toracelui, arcuirea coastelor și prinderea spetelor	5		1	
		b) Adîncimea toracelui	5		1	
3	Grebănul, spinarea și șalele	Lărgimea, lungimea, direcția și orizontalitatea lor	5		2	
4	Abdomenul	Bine dezvoltat	5		2	
5	Crupa	a) Lărgimea	5		1	
		b) Lungimea	5		1	
		c) Orizontalitatea anteroposterioară a crupei (lipsa crupei teșite)	5		1	
		d) Orizontalitatea laterală a crupei (lipsa crupei în acoperiș)	5		1	
6	Ugerul	Dezvoltarea, forma, prinderea și calitatea ugerului; dispunerea, forma și mărimea sfîrcurilor	5		3	
7	Membrele	Soliditatea construcției membrelor și regularitatea aplomburilor	5		1	
		Dezvoltarea generală și armonia ansamblului				
8	Dezvoltarea generală	Dezvoltarea animalului în totalitate (inclusiv dezvoltarea scheletului și a musculaturii)	5		3	
9	Armonia ansamblului	Proporționalitatea conformației în întregime, în raport cu caracteristicile tipului productiv	5		2	
		Total				

Pentru a se da totuși o oglindă a caracteristicilor principale ale regiunilor se folosește *notarea pe profilul animalului a principalelor caracteristici de exterior,* prin anumite semne convenționale, reprezentînd așa-numita *cheie de bonitare.* Uneori profilul animalelor este reprezentat printr-un dreptunghi, de aceea această metodă poartă denumirea și de metodă *dreptunghiulară.*

Scanned with OKEN Scanner

DECISSION
a. n. 1933, R. 2,05 (1, 17, 7)

Iosola's Worthy 2,03,3/4 (1,16,9)				Protector 1,59 1/4 (1,14 1/2)			
Iosola Great 2,15 1/4		Guy Axworthy 2,08 3/4 ⊕		Margaret Arion 2,10 1/2		Peter Volo 2,02 (1,16 1/4)	
Iosola G.	Peter the Great 2,07,1/4 ■	Lillian Wilkens 2,17,3/4	Axworthy 2,15,1/2 ●	Margaret Parrish 2,06,1/4	Guy Axworthy 2,08,3/4 ⊕	Nervolo Belle	Peter the Great 2,07,1/4 ■
The Dowager	Chatterton 2,18	Santos ×	Pilot Medium ○	Flora	Guy Wilkens 2,15,1/4	Marguerite	Axtell 2,12
Lady Leyburn 2,23,1/2	Vice Commandore 2,11	Lillian Wilkens 2,17,3/4	Axworthy 2,15,1/2 ●	Josephine Knight	Nervolo 2,04,1/4	Santos ×	Pilot Medium ○

Cîteodată, prezentarea făcută după același sistem se rotește spre stînga cu 90°, pedigreele luînd aspectul următor:

DECISSION
n. 1933
R. 2,05

- Protector 1,59,1/4
  - Peter Volo 2,02 (1,16,1/4)
    - Peter the Great 2,07,1/4
    - Nervolo Belle
  - Margaret Arion 2,10,1/2
    - Guy Axworthy 2,08,3/4
    - Margaret Parrish 2,06,1/5
- Iosola's Worthy 2,03,3/4
  - Guy Axworthy 2,08,3/4
    - Axworthy 2,15,1/2
    - Lilian Vilkens 2,17,3/4
  - Iosola Great 2,15,1/4
    - Peter the Great 2,07,1/4 ■
    - Iosola G

Scanned with OKEN Scanner

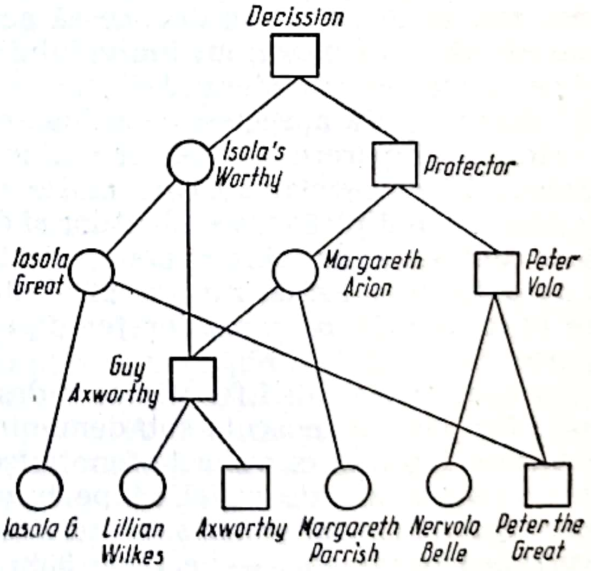
CRAINIC 349

Rasă Sură de stepă, n. 19.05.1943

Oina 2134,5 kg				Păiuș			
Hachița 1 823 kg		Granit		Ița 3 158 kg		Favorit	
Minerva 1 790 kg	Leonard ○	Maria 4 327 kg	Cicero □	Aspasia 2 280 kg	Leonard ○	Lena	Cicero □
			Euridice 2 289 kg △ Eldorado ♀				Euridice 2 289 kg △ Eldorado ♀

Un alt sistem îl constituie așa-numitele *pedigree structurale*, sub formă de figuri. În pedigreul structural strămoșii sînt reprezentați cu anumite figuri și anume masculii cu pătrate, iar femelele cu cercuri. Părinții se așază dedesubtul descendenților, de care sînt uniți prin linii drepte. Strămoșii care se repetă în pedigreul obișnuit, de atîtea ori de cîte ori se întîlnesc, aici se notează o singură dată, de la ei pornind linii spre toți fiii din pedigreu. În figura 49 este redat pedigreul structural al armăsarului Decission, cu trei generații de strămoși.

Fig. 49 — Pedigreul structural al armăsarului Decission



O altă formă de pedigreu structural este așa-numitul *pedigreu genetic vechi*. La acesta, produsul analizat se așază dedesubt, iar strămoșii deasupra. La fel se notează masculii cu pătrate și femelele cu cercuri. Filiațiunea se reprezintă printr-o linie dreaptă ce unește strămoșii împerecheați, din mijlocul căreia pornește o linie către produsul rezultat.

Este o formă mai greoaie și mai rar folosită. În practica selecției se folosesc mai mult pedigreele obișnuite, cu reprezentarea strămoșilor sub formă de tablou sinoptic.

Aprecierea valorii de ameliorare după ascendenți și rude colaterale

Analiza pedigreelor furnizează informații valoroase asupra animalelor ce urmează a fi apreciate. Ele arată în primul rînd, dacă animalele sînt de rasă curată sau dacă provin din încrucișări (cînd printre strămoși se găsesc exemplare din două sau mai multe rase). În al doilea rînd, cu ajutorul pedigreelor se poate stabili dacă animalele provin din împerecheri înrudite, lucru care, după cum se va vedea mai departe, este deosebit de important.

Importanța pedigreelor constă și în faptul că ele ajută la determinarea valorii de ameliorare a animalelor, respectiv la prevederea efectului de ameliorare (selecție) al unui animal fără a-i cunoaște valoarea fenotipică proprie. Acest lucru este deosebit de util, deoarece se poate determina valoarea de ameliorare a unui animal înainte ca el să fi ajuns la vîrsta adultă, deci cînd nu i se cunoaște valoarea fenotipică productivă. De asemenea se poate determina valoarea de ameliorare a masculilor pentru caractere productive care se exteriorizează fenotipic numai la femele, cum sînt producția de lapte, producția de ouă etc.

Aprecierea după pedigreu se bazează în esență pe compararea fenotipului strămoșilor cu fenotipul individului analizat. Dacă printre ascendenții unui produs se întîlnesc mai mulți strămoși care au valori fenotipice ridicate, se înclină a se deduce că acestea au un fond genetic comun, că ele există și în genotipul individului analizat și că vor fi transmise deci și de acesta la descendenții lui.

Acest fel de apreciere este însă cu totul general și nu oferă condiții certe de comparare a valorilor mai multor indivizi analizați după origine. Totodată s-a constatat că nu există o legătură directă și constantă între valoarea fenotipică a ascendenților și descendenților. Astfel, indivizii rezultați dintr-o anumită pereche parentală, caracterizată printr-o anumită diferență de selecție, nu vor prezenta aceeași diferență de selecție ci ei *se apropie prin valoarea lor fenotipică de media populației din care fac parte.*

Aprecierea valorii fenotipice a descendenților de media populației din care fac parte, cunoscută sub denumirea de *regresie*, nu este altceva decît urmarea faptului că valorile fenotipice sînt numai *parțial* determinate genetic. S-a văzut de altfel că pe baza acestui fenomen se poate calcula eritabilitatea caracterelor sau, mai exact, că regresia exprimă eritabilitatea caracterelor ($h^2 = b_{GP}$ — vezi pag. 332).

Fenomenul regresiei nu se manifestă însă în mod egal la toți indivizii dintr-o populație. El are în general valori mai mici cînd media perechilor parentale este mai puțin distanțată de media populației și valori mai mari cînd diferența dintre media părinților și media populației este mai mare. Așa, de exemplu, O. V. Garkavi arată că din 35 de vaci recordiste

Scanned with OKEN Scanner

din rasa Kostroma, care depășeau cu 45,8% producția medie a contemporanelor, au rezultat 48 de fiice care depășeau, prin producția lor, numai cu 1% media. Aceasta arată un lucru deosebit de important și anume că efectul selecției, calculat după formula arătată anterior, este un fenomen *statistic*, el nu se manifestă ca o valoare constantă și egală la toate perechile parentale și la toți descendenții, ci ca o medie a valorilor mai multor cupluri. Manifestarea inegală și neconstantă a fenomenului regresiei se datorește, în fond, interacțiunilor genice neaditive, dar și eritabilității scăzute a caracterelor.

Faptul că nu există o legătură directă și egală între valoarea fenotipică a ascendenților și descendenților face necesară, pentru aprecierea valorii genotipice după origine, stabilirea corelației genetice dintre fenotipul ascendenților și descendenților.

Corelația genetică dintre fenotipul ascendenților și descendenților arată măsura în care fiecare din strămoșii produsului analizat contribuie la determinarea genotipului acestuia. Această măsură este dată de două elemente și anume:

— gradul de înrudire al produsului cu fiecare din strămoși;
— eritabilitatea caracterului care formează obiectul comparării.

Să vedem cum influențează aceste elemente corelația genetică dintre ascendenți și produsul analizat.

Gradul de înrudire (F) al unui produs cu unul din strămoșii lui reprezintă, schematic, cota-parte cu care genotipul acestui strămoș contribuie la formarea genotipului produsului. Se poate spune de asemenea că gradul de înrudire dintre produs și unul din strămoșii lui reprezintă partea comună existentă în genotipurile produsului și strămoșului respectiv. Astfel, urmărind acest lucru tot în mod schematic, înseamnă că fiecare din părinți contribuie cu 50% în formarea genotipului produsului. Ca atare, produsul are 50% din genotip comun cu genotipul fiecărui din părinți. Acest lucru se exprimă în fracții zecimale din întreg, astfel că gradul de înrudire al unui produs cu unul din părinții lui este de $F=0,5$. Continuînd în același fel, rezultă că gradul de înrudire al produsului cu unul din bunici este de $F=0,25$, cu unul din străbunici, de $F=0,125$ ș.a.m.d. Se poate deci spune că gradul de înrudire al unui produs cu un strămoș din generația n este de $F=0,5^n$ (cu părinții, care sînt în generația întîi $=0,5^1=0,5$; cu bunicii, care sînt generația a doua $=0,5^2=0,25$ ș.a.m.d.).

În unele cazuri, în genealogia unui produs se poate întîlni același strămoș de două sau mai multe ori. În acest caz, gradul de înrudire devine $F=(0,5^n+0,5^{n1})$ sau $(0,5^n+0,5^{n1}+0,5^{n2})$ etc. Astfel, în pedigreul lui *Decission* se întîlnește Axworthy și în generația a 3-a pe linia maternă, și în generația a 4-a pe linia paternă. Coeficientul de înrudire dintre Decission și Axworthy este $F=(0,5^3+0,5^4)=0,1875$. Vom vedea în altă parte că gradul de înrudire se calculează și între rudele colaterale; deocamdată ne oprim însă numai la gradul de înrudire pe linie ascendentă, acest caz interesînd aprecierea după origine.

Eritabilitatea caracterelor (h^2) reprezintă corelația fenotipică dintre părinți și produși, exprimată prin regresia fenotipului produsului față de media fenotipică a părinților ($h^2=b_{GP}$ — vezi pag. 332) sau, notînd cu P_x

fenotipul produsului X și cu P_n fenotipul unuia din strămoșii din generația n, atunci corelația fenotipică — respectiv $r_{Px\,Pn}$ — va fi: $r=0{,}5^n \cdot h^2$. De aici înseamnă că corelația produsului față de unul din părinți este de 0,5 h^2, față de unul din bunici — 0,25 h^2, față de unul din străbunici — 0,125 h^2 etc.

Corelațiile arătate mai sus sînt valabile numai atunci cînd se ia în considerație unul singur din strămoșii de pe aceeași linie a ascendenților; ca atare nu se poate însuma contribuția ascendenților de pe aceeași linie pentru a deduce valoarea produsului analizat. De exemplu, nu putem însuma pe 0,5 h^2 din partea mamei, cu 0,25 h^2 din partea bunicii după mamă, pentru faptul că, întrucît bunica și-a transmis influența ei genetică prin intermediul mamei, o parte din contribuția ei genetică este deja cuprinsă în contribuția mamei. Să luăm, pentru clarificare, cazul unui caracter total determinat genetic, avînd deci pe $h^2=1$. Contribuția mamei în determinarea acestui caracter este de $0{,}5\times1=0{,}5$; contribuția bunicii după mamă este în acest caz 0, deoarece tot ce a dat ea genetic a fost transmis la produs prin intermediul mamei și se găsește inclus în acel 0,5.

Cînd dorim să luăm în considerație mai mulți strămoși de pe aceeași linie, trebuie calculată regresia parțială și multiplă dintre aceștia. Valorile regresiei produșilor față de mamă, bunică după mamă și străbunică după bunică a mamei, pentru diferite valori ale lui h^2, sînt date în tabelul 38.

După cum se poate vedea din tabel, cu cît valoarea lui h^2 este mai ridicată, cu atît corelația față de strămoșii mai îndepărtați este mai mică. Tot din acest tabel se poate vedea că la caracterele cu valoarea eritabilității scăzută, chiar corelația cu părinții este foarte mică.

TABELUL 38

REGRESIA PRODUȘILOR FAȚĂ DE ASCENDENȚII DIN ACEEAȘI LINIE

Regresia produșilor față de :	Eritabilitatea			
	0,2	0,5	0,8	1,0
Mamă	0,095	0,232	0,381	0,500
Bunică după mamă	0,039	0,062	0,046	0,000
Străbunică după bunica mamei	0,016	0,018	0,006	0,000

A deduce valoarea de ameliorare a unui produs după ascendenți înseamnă a prevedea care va fi efectul selecției la descendenții produsului analizat. În acest caz, corelația genetică se face între strămoșii produsului analizat și descendenții acestuia, iar coeficienții de corelație vor avea o valoare mult mai mică decît coeficienții de corelație dintre produsul analizat și strămoși.

Valoarea de ameliorare a unui produs după valoarea fenotipică a strămoșilor se determină deci după formula:

$$I_x=0{,}5^{2n}\ h^2(X_n-A_{xn})+P,$$

în care: I_x reprezintă valoare de ameliorare a produsului analizat, dedusă după valoarea fenotipică a strămoșului X; $0{,}5^{2n}$ — corelația dintre stră-

Scanned with OKEN Scanner

moșul X din generația n și descendenții produsului analizat; h^2 — coeficientul de ereditare al caracterului urmărit; $(X_n—A_{xn})$ — valoarea fenotipică a strămoșului X din generația (A_{xn}); P — producția medie a rasei din care face parte familia individului analizat.

În tabelul 39 se dau valorile coeficienților de corelație genetică dintre strămoșii și descendenții produsului analizat (coloana în valori relative) și valoarea coeficienților de ameliorare corespunzători valorilor lui h^2 de: 0,2; 0,5 și 0,8 (coloana cu valori absolute) față valoarea dedusă după fenotipul propriu. Din înmulțirea coeficienților de ameliorare cu valoarea fenotipică a strămoșilor rezultă efectul selecției scontat la descendenții individului analizat, rezultă deci valoarea lui de ameliorare.

TABELUL 39

CORELAȚIE DINTRE VALOAREA FENOTIPICĂ A STRĂMOȘILOR ȘI VALOAREA DE AMELIORARE A UNUI PRODUS DEDUSĂ DUPĂ FENOTIPUL PROPRIU
(extras din Le Roy)

Ascendenții	Eritabilitatea					
	0,2		0,5		0,8	
	relativă	absolută	relativă	absolută	relativă	absolută
Valoarea de ameliorare dedusă după fenotipul propriu*	1,00	0,20	1,00	0,50	1,00	0,80
M sau T	0,25	0,05	0,25	0,12	0,25	0,20
M+T	0,50	0,10	0,50	0,25	0,50	0,40
1 bunic	0,06	0,01	0,06	0,03	0,06	0,05
2 bunici	0,12	0,02	0,12	0,06	0,12	0,10
M+TM sau T+MT sau M+TT sau T+MM	0,31	0,06	0,31	0,16	0,31	0,25
M+MM sau T+TT sau M+MT sau T+TM	0,29	0,06	0,27	0,13	0,25	0,20
M+MM+TM	0,35	0,07	0,33	0,16	0,32	0,25
M+T+MM+MT+ +TM+TT	0,66	0,13	0,57	0,29	0,52	0,41

* Valoarea de ameliorare după fenotipul propriu servește ca bază de comparare, fiind considerat egal cu 1. *M*=mamă; *T*=tatăl; *TM*=bunic după mamă; *MT*=bunică după tată etc.

După cum se poate vedea din tabel, informația dată de valoarea fenotipică a unuia din părinți echivalează cu un sfert din informația ce se obține din aprecierea fenotipică a individului analizat, informația dată de 2 bunici reprezintă numai o optime, iar părinții împreună cu cei patru bunici dau o informație echivalentă cu ceva mai mult decît jumătatea informației dată de aprecierea fenotipică a individului.

Astfel, să presupunem că vrem să vedem care este valoarea de ameliorare (I) a unui taur pentru producția de lapte determinată de mama lui, care prezintă o superioritate fenotipică de $(X—A_x)=500$ l. Știind că eritabilitatea pentru producția de lapte este de $h^2=0,3$, coeficientul de corelație

dintre mama taurului și descendenții lui (la care se urmărește efectul de ameliorare) este de 0,25, iar producția medie a efectivului din care face parte taurul este de $P=3\,800$ l.

$$I=0{,}25\times0{,}3\times500+3\,800=3\,875{,}5 \text{ l.}$$

Este clar că rezultatul nu exprimă în totalitate valoarea de ameliorare a taurului analizat, ci numai partea care este contribuția mamei lui, respectiv numai 0,075 din ceea ce am fi putut deduce din valoarea fenotipică proprie, dacă aceasta ar fi putut să fie determinată.

Aprecierea timpurie a valorii de ameliorare a animalelor de reproducție, care este totuși o necesitate economică, nu se poate face decît după ascendenți și, așa cum s-a arătat, pentru producțiile care se manifestă numai la sexul femel, acest criteriu de apreciere are o semnificație și mai mare. Ca atare se pune deci problema de a găsi o formulă care să prezinte mai multă certitudine, să exprime cît mai exact valoarea de ameliorare a animalelor.

Pentru a compara valoarea de ameliorare a mai multor tăurași din aceeași rasă numai pe baza valorii fenotipice a mamelor, Edwards propune următoarea formulă:

$$I=h^2(M-\overline{M}_P)+0{,}2\,(\overline{M}_P-P)+P,$$

în care:

I este valoarea de ameliorare;

$(M-M_P)$ — valoarea fenotipică a mamei, exprimată prin superioritatea ei față de media contemporanelor;

(M_P-P) — valoarea medie a contemporanelor, exprimată prin superioritatea lor față de producția medie a rasei din care fac parte $(\overline{P})$.

Este clar că această formulă este îndeosebi valoroasă pentru compararea între ei a tăurașilor proveniți din același tată. Dacă ei provin din tați diferiți, valoarea formulei este relativă, dar totuși utilă acolo unde nu există alte evidențe asupra valorii fenotipice a celorlalți strămoși. Sigur că certitudinea rezultatelor este mai mare dacă producția mamei este exprimată prin media mai multor lactații sau dacă se calculează coeficientul de repetare și se aplică la formula lui h^2.

Aprecierea după ascendenți pentru caracterele productive legate de sexul femel este împiedicată de faptul că valoarea fenotipică poate fi determinată numai la strămoșii de sex femel, astfel că și corelația se poate face numai cu jumătate din strămoși. Dacă ne gîndim că valoarea scăzută a coeficientului de corelație face ca ascendenții de la bunici în sus să nu merite a fi luați în considerație, înseamnă că în apreciere putem folosi în mod practic numai trei ascendenți: mama produsului și cele două bunici — după mamă și după tată — cu care coeficientul de corelație este deja foarte scăzut.

Certitudinea aprecierii după ascendenți crește deci mult dacă se cunoaște și valoarea fenotipică a masculilor și, pentru caracterele ce se manifestă numai la femele, această valoare se poate determina numai prin

intermediul fiicelor masculilor, deci dacă în pedigreu există *masculi testați*. A aprecia un produs după tatăl lui care a fost testat pe baza fiicelor nu înseamnă însă altceva decît că se apreciază acest produs după valoarea fenotipică a surorilor lui după tată. Aceasta înseamnă deci aprecierea după rudele colaterale.

Aprecierea după rudele colaterale se bazează pe presupunerea că indivizii înrudiți colateral, care au un strămoș comun, au comună și o parte din genotip. Marele avantaj al aprecierii după rudele colaterale, față de aprecierea după ascendenți, constă însă în faptul că în timp ce un produs are *un singur tată* și *o singură mamă*, el poate avea *un număr mai mare* de frați, surori, semifrați sau semisurori, ceea ce mărește certitudinea aprecierii. Și în aprecierea după rudele colaterale, corelația genotipică dintre individul analizat și rudele lui este redată de produsul dintre h^2 și coeficientul de înrudire.

Coeficientul de înrudire pentru rudele colaterale este redat de formula: $R(xy)=0{,}5^{n+n1}$, în care: n și n_1 reprezintă generația în care se găsește strămoșul comun care determină înrudirea dintre individul x și y. Dacă și strămoșul comun provine din împerecheri înrudite, formula devine ceva mai complicată. Deocamdată facem însă abstracție de acest lucru, spre a ne rămîne clară baza principială a aprecierii după rudele colaterale. Conform ecuației de mai sus, înseamnă că între frați buni coeficientul de înrudire este de 0,5, între semifrați 0,25 etc., iar corelația genotipică este $0{,}5\times h^2$, $0{,}25\times h^2$ etc.

Corelația genotipică — respectiv regresia genotipului produsului analizat față de fenotipul rudelor colaterale — crește simțitor în raport cu numărul rudelor luate în considerație. Astfel, dacă pentru un singur frate bun corelația este de 0,5 h^2, pentru media a n frați buni sau n semifrați ea devine:

$$G_x = \frac{n \cdot 0{,}5 \cdot h^2}{1+(n-1)\,0{,}5 \cdot h^2} \quad \text{respectiv } G_x = \frac{n \cdot 0{,}25 \cdot h^2}{1+(n-1)\,0{,}25 \cdot h^2}.$$

În tabelul 40 se dau valorile corelației genotipice dintre produsul analizat și un număr variabil de rude colaterale, la valori ale lui h^2 de 0,3 și 0,9.

TABELUL 40

CORELAȚIA GENETICĂ DINTRE PRODUSUL ANALIZAT ȘI UN NUMĂR VARIABIL DE RUDE COLATERALE (FRAȚI ȘI SEMIFRAȚI)

Corelația genetică (regresia) produsului analizat (G_x) față de media valorii fonotipice a n rude colaterale	Frați buni $r = 0{,}5$		Semifrați $r = 0{,}25$	
	$h^2=0{,}3$	$h^2=0{,}9$	$h^2=0{,}3$	$h^2=0{,}9$
$n=$ 1	0,15	9,45	0,07	0,22
$=$ 5	0,47	0,80	0,27	0,59
$=$ 10	0,64	0,89	0,45	0,74
$=$ 50	0,90	0,98	0,80	0,93
$=100$	0,95	0,99	0,89	0,97
$=\infty$	1,00	1,00	1,00	1,00

Scanned with OKEN Scanner

După cum se poate vedea din tabel, dacă pentru un singur semifrate corelația genetică la $h^2=0,3$, este de numai 0,07, pentru 10 semifrați ea ajunge la 0,45, depășind deci corelația față de propriul fenotip (care este 0,3) și prezentînd ca atare o mai mare certitudine decît aprecierea după fenotip.

Și în cazul aprecierii după rudele colaterale valoarea de ameliorare a unui produs se exprimă prin efectul selecției asupra descendenților acestuia, deci prin coleratia genetică dintre rudele colaterale ale produsului analizat și descendenții lui.

Formula valorii de ameliorare devine deci:

$$I_x = \Sigma (0,5^{2(n+nl)})\, h^2\, (y_{n+r_1} - A y_{n+n_1}) + P$$

în care: $(Y_{n+n1} - A_{yn+n1})$ reprezintă valoarea fenotipică a rudelor colaterale, exprimată prin superioritatea lor față de contemporane.

Coeficienții de ameliorare pentru rudele colaterale sînt redați în tabelul 41, împreună cu valoarea de ameliorare corespunzătoare acestora pentru valori ale lui h^2 de: 0,2; 0,5 și 0,8. Ei sînt redați pentru una sau mai multe rude colaterale, precum și pentru cazurile în care aprecierea se face și după rude colaterale, și după ascendenți.

TABELUL 41

CORELAȚIA DINTRE VALOAREA FENOTIPICĂ A RUDELOR COLATERALE ȘI ASCENDENȚILOR ȘI VALOAREA DE AMELIORARE A PRODUSULUI ANALIZAT DEDUSĂ DUPĂ FENOTIPUL PROPRIU

(extras din Le Roy)

Rudele colaterale și combinații ale lor cu ascedenții	Eritabilitatea					
	0,2		0,5		0,8	
	relativă	absolută	relativă	absolută	relativă	absolută
Valoarea de ameliorare dedusă după fenotipul propriu[1]	1,00	0,20	1,00	0,50	1,00	0,80
1 frate (soră) buni	0,25	0,05	0,25	0,12	0,25	0,20
4 frați (surori) buni	0,77	0,15	0,57	0,29	0,46	0,36
8 „ „ „	1,18	0,24	0,73	0,36	0,53	0,42
2 semifrați (semisurori)	0,12	0,02	0,11	0,03	0,10	0,08
4 „ „	0,22	0,04	0,18	0,09	0,16	0,12
10 „ „	0,43	0,09	0,29	0,15	0,22	0,18
4 frați buni+4 semifrați	0,88	0,18	0,61	0,30	0,47	0,38
M+T+2 frați buni	0,79	0,16	0,62	0,31	0,53	0,42
M+T+4 „ „	0,99	0,20	0,70	0,35	0,54	0,43
M sau T+2 frați buni	0,62	0,12	0,50	0,25	0,42	0,33
M sau T+4 frați buni	0,89	0,18	0,62	0,31	0,48	0,38
M+8 semifrați după tată	0,62	0,12	0,52	0,26	0,46	0,37

[1] Se ia ca bază de comparare, considerîndu-se egal cu 1.

Scanned with OKEN Scanner

După cum se poate vedea din tabel, valorile coeficienților cresc simțitor în legătură cu numărul rudelor colaterale luate în considerație, dar aceasta numai la caracterele care au valoarea lui h^2 scăzută; de altfel, la aceste caractere se pune mai acut problema selecției genotipice. Tot din tabel se poate vedea că, în unele combinații de rude colaterale și ascendenți, coeficientul de ameliorare ajunge să egaleze sau chiar să depășească pe acela dedus din valoarea proprie fenotipică a produsului analizat.

În vederea aprecierii valorii de ameliorare a taurilor pentru producția de lapte, H. Lörtscher dă o formulă complexă, bazată numai pe părinți și bunici, masculii fiind însă testați după producția fiicelor lor care nu sînt altceva decît semisurorile după tată și semiverișoare după bunicii din partea mamei și a tatălui. Formula de determinare a valorii de ameliorare este:

$$I = P + k_m(M - \overline{M}_p) + k_{mm}(MM - \overline{MM}_p) + k_{mt} + (MT - \overline{MT}_p) + k_t(T - \overline{T}_p) + k_{tm}(TM - \overline{TM}_p) + k_{tt}(TT - \overline{TT}_p),$$

în care: I — este valoarea de ameliorare a taurului analizat; $\overline{P}$ — producția medie a rasei pe mai mulți ani; $\overline{M}_p$, $\overline{MM}_p$, $\overline{MT}_p$ etc. — producția medie a rasei pentru anul și lactațiile respective ale lui M, MM, MT etc; $(M - \overline{M}_p)$, $(MM - \overline{MM}_p)$ etc. — superioritatea fiecărui strămoș față de media rasei în anul și lactația corespunzătoare; k_m, k_{mm} — coeficienții de ameliorare cu care contribuie fiecare strămoș în determinarea valorii de ameliorare a produsului analizat.

În acest caz se vede că pentru determinarea valorii de ameliorare a taurilor se iau în considerație numai părinții și bunicii. Coeficienții de ameliorare trebuie calculați pentru fiecare caz concret: la femele după numărul de lactații luate în considerație, deoarece în calcul intervine și coeficientul de repetare, iar la masculi în raport cu numărul de fiice (la lactația I, a II-a și a III-a), după cum s-a făcut testarea.

Folosind valorile corelației genetice și valoarea lui h^2 constatată prin coeficientul de repetare, Lörtscher găsește următoarele valori ale lui k:

k_m = 0,244, calculat la cinci lactații;
k_t = 0,403, testat după 83 fiice la lactația I, 65 fiice la lactația a II-a și 44 fiice la lactația a III-a;
k_{mm} = 0,095, calculat la 6 lactații;
k_{tm} = 0,038, testat după 29 fiice la lactația I, 21 fiice la lactația a II-a și 20 fiice la lactația a III-a;
k_{mt} = 0,088, calculat la 11 lactații;
k_{tt} = 0,035, testat după 35 fiice la lactația I, 25 fiice la lactația a II-a și 36 fiice la lactația a III-a.

Aprecierea valorii de ameliorare a unui taur după această formulă conferă aceeași certitudine ca și aprecierea lui după un număr de 8 fiice. Desigur, datele necesare pentru folosirea acestei formule sînt destul de pretențioase, mai ales pentru faptul că superioritatea fenotipică a descendenților se calculează în raport cu producția medie a contemporanilor.

Scanned with OKEN Scanner

O formulă mai simplă propune F. Eisner, în care superioritatea fenotipică a ascendenților și rudelor colaterale se redă în raport cu media rasei, iar coeficienții de ameliorare sînt aduși la cifre rotunde:

$$I=\bar{P}+0{,}2\ (M—\bar{P})+0{,}1\ (MT—\bar{P})+0{,}1\ (MM—\bar{P})+0{,}45\ (S—\bar{P})+0{,}4\ (MF—P).$$

În această formulă, în locul tatălui testat al taurului, se iau în considerație semisurorile lui (S) și se adaugă și superioritatea fenotipică a femelelelor cu care taurul urmează a fi împerecheat (*MF—P*). Datele necesare pentru aplicarea acestei formule se pot găsi mult mai ușor, iar coeficienții de ameliorare nu trebuie calculați pentru fiecare caz aparte. Rezultatul nu are desigur certitudinea formulei lui Lörtscher, dar are totuși o valoare informativă reală.

Aprecierea animalelor după descendenți

Determinarea valorii de ameliorare a animalelor după fenotip, după origine și rude colaterale nu oferă certitudinea totală a aprecierii făcute, ci ea are un caracter prezumtiv. Se presupune că un animal cu producție ridicată va transmite în descendență această calitate, se presupune că un animal cu o conformație corectă și cu o constituție corespunzătoare va da descendenți cu aceleași calități și, la fel, se presupune că un animal cu o origine bună și rude colaterale valoroase va da produși valoroși, dar nu există încă o certitudine deplină în acest sens.

Criteriul decisiv de apreciere a valorii de ameliorare a unui animal este calitatea produșilor pe care acesta i-a dat. Dacă un animal cu înalte calități individuale și cu o origine bună dă o descendență bună, există toate motivele de a-l considera ca fiind cu totul corespunzător și de a trece la folosirea lui intensă la reproducție. Dacă un individ, cu toate calitățile lui individuale, cu toată originea lui, nu dă produși corespunzători, deși a fost împerecheat cu femele corespunzătoare, va trebui scos din lotul de reproducție. De aceea, acest criteriu de apreciere a valorii de ameliorare a materialului de prăsilă are un rol hotărîtor în practica selecției.

Aceasta nu înseamnă că celelalte criterii ce stau la baza alegerii materialului de prăsilă trebuie neglijate. Ele își păstrează importanța lor, mai ales că din îmbinarea lor se pot trage concluzii destul de certe în legătură cu valoarea de ameliorare. Aprecierea după descendenți completează celelalte criterii și mărește și mai mult certitudinea aprecierii.

Acest criteriu de apreciere nu poate fi folosit însă decît la o vîrstă mai înaintată a animalelor, cînd primii produși ai acestora au ajuns la vîrsta adultă și au putut fi verificate calitățile lor productive. Deci cu atît mai mare este importanța celorlalte criterii — cu tot caracterul lor prezumtiv — cu cît, pînă la data cînd pot fi verificate însușirile descendenței, animalul respectiv a putut da un număr apreciabil de produși.

Determinarea valorii de ameliorare după calitatea descendenților se folosește mai ales în *aprecierea masculilor*, ei contribuind într-o măsură

mai mare la ameliorarea efectivelor, prin aceea că dau un număr mult mai mare de produși decît femelele. De altfel, faptul că pentru sporirea efectivelor este necesar un număr mai mare de femele, obligă a păstra în nucleele de prăsilă și femele cu calități mediocre, deci din clase inferioare. Numărul masculilor necesari fiind mult mai mic, se pot selecționa numai exemplarele cele mai bune, care prin calitățile lor să amelioreze întregul efectiv.

Practica însămînțărilor artificiale permite folosirea unui număr și mai mic de reproducători masculi, deoarece în acest caz fiecare mascul poate însămînța un număr mai mare de femele. Se pune deci problema unei verificări cît mai complete a masculilor, apreciindu-i și după calitatea descendenților, pentru a vedea dacă este îndreptățită folosirea lor pentru însămînțarea unui număr mare de femele. Aprecierea după descendenți poartă și denumirea de *testare*; ea are tot caracter de prognostic, în sensul că văzînd rezultatele obținute de un mascul împerecheat cu anumite femele, se poate deduce care va fi calitatea descendenților ce se vor obține din împerecherea lui ulterioară cu alte femele.

Pentru a se ajunge la rezultate pozitive în această acțiune este necesar să se țină seama de faptul că valoarea fenotipică a produșilor nu depinde numai de calitatea reproducătorilor masculi, ci și de organismul matern. Influența acestuia se manifestă atît prin participarea celulei sexuale femele la procrearea produsului, cît și prin faptul că primele stadii de dezvoltare sînt legate strîns de organismul matern. Desigur că este practic imposibil să se determine care este aportul genotipului matern și care este deviația determinată de mediul uterin sau de perioada de alăptare în formarea fenotipului unui produs. Dat fiind faptul că valoarea de ameliorare are un caracter comparativ, se poate face abstracție de componentele influenței materne, dar de influența maternă în totalitatea ei trebuie să se țină seama. De altfel, pe acest considerent se baza așa-numitul indice Hansson-Yapp, conform căruia valoarea de ameliorare a unui mascul ar fi egală cu de două ori diferența dintre valoarea fenotipică medie a descendenților și valoarea fenotipică medie a mamelor acestora ($2Y—A_y$). Formula, după cum se va arăta mai departe, nu poate fi aplicată ca atare, dar baza ei principială, respectiv luarea în considerație a mamelor, rămîne valabilă.

Aprecierea valorii de ameliorare după calitatea descendenților se bazează în esență pe compararea fenotipică medie a descendenților cu valoarea fenotipică medie a mamelor lor sau cu aceea a unității în care sînt crescuți sau a rasei din care fac parte. Ținînd seama de acest lucru, reiese că o importanță deosebită are eliminarea tuturor factorilor negenetici care pot determina diferențe ale valorilor fenotipice. Așa, de exemplu, la producția de lapte trebuie eliminate diferențele determinate de vîrstă, de anotimpul fătării, de intervalul dintre fătări etc. Acest lucru se poate face, așa cum s-a arătat în altă parte, fie prin folosirea unor indici de corecție, fie prin compararea animalelor la condiții egale (la aceeași vîrstă, la aceeași lactație, cu fătări în același anotimp etc.).

Certitudinea aprecierii după descendență este redată pe de o parte de coeficientul de corelație genetică relativ ridicat ($r_g = 0{,}25$), dar mai

ales de faptul că poate fi luat în considerație un număr mare de descendenți. După cum se arăta, aprecierea după descendenți dă posibilitatea să se prevadă care va fi valoarea fenotipică a viitorilor produși al unui mascul, cunoscînd valoarea produșilor obținuți. În esență aceasta reprezintă *regresia valorii medii a produșilor viitori față de valoarea medie a celor obținuți*, ceea ce se poate prezenta prin formula:

$$b = \frac{n \cdot 0{,}25 \cdot h^2}{1 + (n-1)\, 0{,}25 \cdot h^2}.$$

Dacă, de exemplu, se apreciază un taur după producția de lapte ($h^2 = 0{,}3$) după 5 fiice (de la mame diferite) $b = 0{,}29$, după 10 fiice $b = 0{,}45$, după 50 de fiice $b = 0{,}8$. Dacă numărul de fiice este mai mare, valoarea lui b se apropie de 1 și atunci valoarea de ameliorare a taurului este egală cu diferența dintre media producției fiicelor și media efectivului de producție, mamele avînd producția egală cu a efectivului de producție, fiind deci neselecționate.

Din aceasta rezultă insuficiența indicelui Hansson-Yapp, care nu ține seama nici de valoarea coeficientului de ereditare și nici de numărul de descendenți după care se face aprecierea. Ținînd seama de aceasta, formula prin care se determină valoarea de ameliorare după descendenți devine:

$$\hat{G} = 2b\ (\overline{Y} - A_y) + \overline{A},$$

în care:

$\hat{G}$ este valoarea de ameliorare a masculului;

b — regresia mediei produșilor viitori față de media valorii produșilor obținuți;

$(Y - A_Y)$ — superioritatea fenotipică a produșilor obținuți față de contemporanii din aceeași unitate;

$\overline{A}$ — media producției respective în unitate, pe mai mulți ani.

În această formulă se consideră totuși că mamele din care au provenit produșii $\overline{y}$ nu se deosebesc prin valoarea lor fenotipică de restul efectivului de producție, că ele deci nu sînt selecționate, astfel că întreaga valoare fenotipică a descendenților se datorește numai masculului.

În cazul în care mamele sînt selecționate, deci cînd au și ele o contribuție în ameliorare, determinarea valorii masculului devine:

$$\hat{G} = 2b\ [(\overline{Y} - A_y) - 0{,}5\ h^2\ (\overline{X} - A_x)] + \overline{A}$$

În formulă s-a introdus deci și diferența de selecție a mamelor descendenților față de contemporanele lor $(\overline{x} - A_x)$, care s-a înmulțit cu $0{,}5\ h^2$ pentru a reprezenta aportul lor genetic în formarea fenotipului descendenților. Scăzînd aportul lor din superioritatea fenotipică a descendenților $(Y - A_y)$, rămîne numai contribuția masculului.

Formulele de mai sus se referă la cazul în care lotul de descendenți după care se face aprecierea, ca și mamele respective, se găsesc în aceeași

unitate, deci sub aceleași condiții de mediu. Dacă se iau în considerație descendenți care sînt crescuți în mai multe unități, cu condiții de mediu diferite, așa cum se întîmplă în cazul însămînțărilor artificiale, atunci valoarea de ameliorare a masculului se determină în funcție de media fenotipică a rasei ($\overline{P}$) și în formulă se introduce și diferența dintre media producției pe unități ($\overline{A}$) și media rasei ($\overline{P}$). În acest caz, pentru situația cînd mamele nu sînt selecționate, formula este:

$$\hat{G} = 2b\,(\overline{Y} - A_y) + h^2_A(\overline{A} - \overline{P}) + \overline{P}$$

iar cînd sînt selecționate, formula este:

$$\hat{G} = 2b[(\overline{Y} - \overline{A}_y) - 0{,}5\,h^2(\overline{X} - A_x)] + [h^2_A(\overline{A} - \overline{P})] + \overline{P}.$$

Această formulă este folosită de Departamentul Comerțului laptelui din Anglia în legătură cu organizarea însămînțărilor artificiale la taurine. Valoarea de ameliorare a taurilor este aici exprimată în procente față de media rasei, junincile controlate aparținînd desigur diferitelor ferme. Formula prin care se determină valoarea genetică relativă ($R \cdot G \cdot V$ = relative genetic value) este:

$$R.G.V. = \frac{2b[(\overline{Y} - \overline{A})w + h^2_A(\overline{A} - \overline{P}) + \overline{P}]\,100}{\overline{P}}$$

După cum se poate vedea, pe lîngă faptul că exprimarea valorii de ameliorare se face în procente față de $\overline{P}$, valoarea fenotipică medie a junincilor este exprimată prin $(\overline{y} - \overline{A})_w$, care se determină la rîndul lui prin formula:

$$(\overline{Y} - \overline{A})_w = \frac{\Sigma\left[(Y_j - A_j)\,\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}\right]}{\Sigma\,\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}},$$

în care:

Y_j și A_j reprezintă diferența dintre producția medie a fiicelor și mamelor din fiecare fermă;

n_1 — numărul de fiice (Y_j);

n_2 — numărul contemporanelor lor din aceeași fermă (A_j).

Formulele de mai sus se folosesc îndeosebi în aprecierea taurilor pentru producția de lapte. Pentru a se obține date la o vîrstă cît mai mică a taurilor, se iau în considerație junincile provenite din primele monte, aprecierea făcîndu-se după producția dată de acestea în primele 305 zile de lactație. În aceste condiții există posibilitatea de a putea determina valoarea de ameliorare a unui taur la vîrsta de 5—6 ani. Pentru a putea face determinarea la o vîrstă și mai mică, se pot lua în considerație numai primele 180 de zile de lactație. Dacă numărul fiicelor este de 25—30 de capete, aprecierea prezintă destulă certitudine și ea devine foarte valoroasă atunci cînd trebuie aleși cîțiva tauri dintr-un număr mai mare.

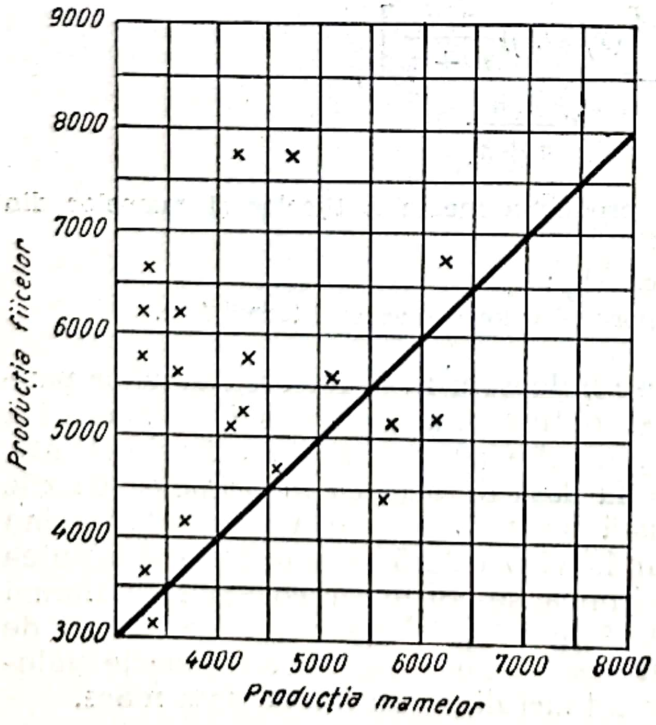
Scanned with OKEN Scanner

Aprecierea taurilor după descendenți se face în condiții de exigență deosebită în stațiunile de control folosite în Danemarca, începînd din 1945. Stațiunea asigură condiții de mediu asemănătoare tuturor juninicilor aduse pentru testarea diferiților tauri și creează condiții egale de comparare a valorii lor fenotipice. Unii autori consideră însă că rezultate la fel de certe se pot obține și în cazul cînd junincile sînt crescute și produc în gospodării diferite. Robertson și Mason (citați din Johansson) au constatat că testarea după un număr de 30 de juninci crescute în mai multe gospodării au dat aceleași rezultate ca testarea după 20 de juninci controlate în stațiune.

În cazul în care numărul de juninci obținut de la un taur este relativ mic, iar mamele acestora sînt prea diferite ca valori fenotipice, formulele arătate nu dau rezultate certe. Dacă se urmărește totuși să se tragă unele concluzii asupra valorii de ameliorare a taurului, atunci se face comparația individuală a fiecărui cuplu mamă-fiică, iar rezultatul comparării se exprimă fie prin coeficientul de corelație (r), fie prin reprezentarea grafică, alcătuind așa-numitul *grătar al eredității*.

În reprezentarea grafică, pe linia absciselor se înscrie valoarea fenotipică a caracterului la mame, iar pe linia ordonatelor se înscrie valoarea fenotipică a aceluiași caracter la fiice. La intersecția prelungirii perpendicularei locului valorii fiecărei mame, cu aceea a locului valorii fiicei respective, se notează un punct. Dacă totalitatea punctelor se găsește deasupra diagonalei ce unește unghiul de jos din stînga cu unghiul de sus din dreapta al graficului, înseamnă că taurul este ameliorator, deoarece fiicele au o producție mai mare ca mamele. Dacă punctele se situează de-a lungul diagonalei, înseamnă că fiicele au aceeași producție cu mamele, deci taurul nu a avut nici un fel de efect, iar dacă se găsesc sub diagonală, fiicele au o producție inferioară mamelor, deci reproducătorul nu ameliorează efectivul.

Fig. 50 — Grătarul eredității pentru aprecierea taurului Polus H-48 (după Kudriașov)



Pentru exemplificare dăm în graficul din figura 50 aprecierea taurului Polus H-48, după producția de lapte a 19 perechi mame-fiice cu valorile din tabelul 42 (după S. A. Kudriașov).

În figură se vede reprezentarea grafică (grătarul eredității). Reiese că taurul Polus H-48 este un bun ameliorator, deoarece producția de lapte a fiicelor este superioară producției mamelor, cu excepția a 4 cupluri, la care producția fiicelor

TABELUL 42

PRODUCȚIA DE LAPTE A 19 PERECHI MAME-FIICE PENTRU APRECIEREA TAURULUI POLUS H-48

Nr. perechii	Producția de lapte (kg)		Nr. perechii	Producția de lapte kg		Nr. perechii	Producția de lapte kg	
	mame	fiice		mame	fiice		mame	fiice
1	3 200	6 172	8	3 298	5 934	14	3 738	4 229
2	4 626	7 631	9	4 334	5 224	15	3 425	3 144
3	3 251	3 651	10	6 188	6 791	16	5 661	4 504
4	4 222	8 642	11	4 564	4 791	17	4 084	5 124
5	3 564	6 201	12	3 636	5 733	18	5 700	5 147
6	6 188	5 292	13	3 433	6 629	19	5 087	5 590
7	4 164	5 949						

este mai mică. Aprecierea reproducătorilor cu ajutorul grătarului eredității se poate face pentru oricare din calitățile urmărite. Pentru aceasta este însă nevoie să se întocmească cîte un grafic separat pentru fiecare însușire.

Aprecierea după descendenți poate avea o aplicare eficientă în creșterea porcilor și în avicultură, mai ales pentru masculi, deoarece numărul de descendenți obținut de la un mascul poate fi foarte mare la aceste specii. În afară de aceasta, la porcine și păsări rezultatele testării se obțin la o vîrstă destul de mică a masculilor, astfel încît rămîne timp suficient pentru folosirea intensă a celor ce dovedesc valori de ameliorare mai ridicate.

La porcine, controlul producției descendenților pe baza cărora urmează a se face testarea se execută în stațiuni de control, unde se creează condiții de mediu cît mai asemănătoare pentru toți produșii. Aceștia sînt aduși în stațiuni la vîrsta de 8—10 săptămîni și sînt ținuți aici pînă la vîrsta sacrificării, urmărindu-se sporul mediu zilnic, valorificarea hranei și calitatea cărnii.

Produșii pot fi din același lot de fătări, deci frați buni, sau din loturi diferite, de la mame diferite montate cu același vier, deci semifrați. Întrucît corelația genetică între frați buni este — $r_g=0{,}5$, iar între semifrați — $r_g=0{,}25$ — calculul coeficientului de regresie (b) se va face după formula:

$$b=\frac{n\cdot m\cdot 0{,}25\cdot h^2}{1+0{,}25h^2\cdot n(m+1)-0{,}5h^2}$$

Numărul prea mare de produși din același lot de fătare nu mărește prea mult certitudinea aprecierii și îngreunează lucrările de control. Astfel, se consideră că se obțin rezultate la fel de sigure cu cîte un purcel ales la întîmplare din 7 loturi diferite — deci cu un total de 7 purcei — ca și atunci cînd s-ar fi luat cîte 4 purcei de lot din 3 loturi diferite — deci cu un total de 12 purcei.

Scanned with OKEN Scanner

Aceleași considerente sînt aplicabile și în selecție la păsări, unde în grupele de control pot fi și frați buni și semifrați. În legătură cu aprecierea după descendenți la păsări, L e r n e r arată că testarea masculilor după producția fiicelor (sau semisurorilor) se poate face luînd în considerație producția de ouă nu pe un an întreg, ci numai pe o parte a anului avicol. Acest lucru permite obținerea rezultatelor privitoare la valoarea de ameliorare a masculilor la o vîrstă mai mică, ceea ce mărește mult efectul selecției pe unitatea de timp.

Pentru determinarea valorii de ameliorare a masculilor la porcine și păsări se poate folosi metoda împerecherilor *dialele* și *polialele*, care urmărește excluderea influenței mamelor și evidențierea influenței masculilor. Metoda constă în împerecherea aceluiași lot de femele cu doi sau trei masculi diferiți, în două sau trei cicluri de reproducție. La păsări se pot roti mai mulți masculi la același lot de femele, în aceeași perioadă, lăsînd un interval de 12—14 zile între scoaterea unui mascul și introducerea altuia. Se dă mai jos schema împerecherilor polialele a 4 vieri în 4 loturi de femele.

Astfel se pot compara produșii fiecărui vier obținuți cu același lot de scroafe. De exemplu, se pot compara produșii lotului de scroafe A obținuți la prima montă cu vierul 1, la a doua cu vierul 4, la a treia cu vierul 3 și la a patra montă cu vierul 2 ș.a.m.d. Aici apare necesitatea unei corecții determinată de faptul că unii produși sînt obținuți din fătări de primăvară, iar alții din fătări de toamnă, în cazul cînd sînt organizate două fătări pe an. Corectivul se deduce din diferențele medii ale indicilor de creșcătorie, dintre produșii rezultați din fătările de toamnă. Aprecierea comparativă se complică pe măsură ce se urmărește verificarea unui număr mai mare de reproducători. În cazul cînd se compară numai doi masculi, atunci lucrurile se simplifică. Desigur însă că aici există avantajul că se exclude influențele mamelor, în schimb compararea nu mai este „contemporană"; ea se face în perioade de timp diferite, astfel că pe lîngă corectivul aplicat pentru diferențele de anotimp, trebuie să se asigure produșilor condiții artificiale de mediu cît mai asemănătoare.

SCHEMA IMPERECHERILOR POLIALELE A 4 VIERI

Vierul nr.	Se împerechează			
	În sezonul I cu lotul	În sezonul II cu lotul	În sezonul III cu lotul	În sezonul IV cu lotul
1	A	B	C	D
2	B	C	D	A
3	C	D	A	B
4	D	A	B	C

Certitudinea aprecierii valorii de ameliorare

Efectul selecției și, ca urmare, rezultatele acțiunii de ameliorare depind în foarte mare măsură de certitudinea cu care s-a făcut determinarea valorii de ameliorare a animalelor din nucleul de selecție. Acest lucru este mai important în aprecierea reproducătorilor masculi, la care, putîndu-se realiza o intensitate de selecție mare datorită procentului de reținere redus, se poate asigura și o diferență de selecție ridicată. În mă-

sura în care coeficientul de ereditare este o mărime relativ constantă, înseamnă că valoarea efectului selecției (Δ_g) depinde de valoarea diferenței de selecție (i), deci de valoarea de ameliorare a exemplarelor folosite la reproducție. De aici importanța determinării exacte a acestei valori.

Pentru determinarea valorii de ameliorare a unui produs se folosesc, ca surse de informație, valoarea fenotipică proprie, valoarea fenotipică a strămoșilor și a rudelor colaterale, precum și valoarea fenotipică a descendenților. Se pune deci problema care este certitudinea pe care o conferă fiecare din aceste surse de informare. Pentru a putea aprecia mărimea acestei certitudini, Le Roy propune calcularea *coeficientului de corelație al certitudinii aprecierii valorii de ameliorare,* pe care-l vom denumi mai departe pe scurt coeficient de certitudine. Coeficientul de certitudine exprimă deci mărimea corelației dintre valoarea de ameliorare a individului analizat și diferite surse de informație folosite. Formula de determinare a acestui coeficient este:

$$rGI = \sqrt{\Sigma rGi \cdot b'i,}$$

în care:

rGi este coeficientul de corelație al legăturii simple dintre valoarea de ameliorare a individului analizat și sursa de informație i; iar

b'i — coeficientul de regresie parțial pentru sursa de informații luată în considerare, care reprezintă de fapt eritabilitatea (h^2).

Coeficientul de corelație al legăturii simple dintre valoarea de ameliorare a individului analizat și sursa de informație este redat de coeficientul de înrudire dintre acesta și rudele după care se apreciază. Astfel, coeficientul de corelație pentru legătura dintre valoarea de ameliorare a individului analizat și sursele de informație este:

— pentru fenotipul propriu . . . . . $\sqrt{h^2} = h$

— pentru unul din părinți sau un frate bun . . . $\sqrt{\frac{1}{4}h^2} = \frac{1}{2}h$

— pentru unul din bunici sau un semifrate . . . . $\sqrt{\frac{1}{16}h^2} = \frac{1}{4}h$

— pentru un părinte testat după *n* produși sau pentru *n* frați buni . . . . . $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{nh^2}{4+(n-1)h^2}}$

— pentru *n* produși . . . . . $\sqrt{\frac{nh^2}{4+(n-1)h^2}}$

După cum se poate vedea din formule, valoarea coeficientului de corelație pentru certitudinea aprecierii variază în raport cu valoarea lui h^2, cu valoarea coeficientului de înrudire și cu numărul de produși după care se face testarea. În tabelul 43 se poate vedea cum variază aceste valori în funcție de mărimea coeficientului de ereditare pentru diferite surse

TABELUL 43

VALOAREA COEFICIENTULUI DE CORELAȚIE PENTRU CERTITUDINEA APRECIERII VALORII DE AMELIORARE ÎN RAPORT CU VALOAREA LUI h^2 ȘI CU SURSA DE APRECIERE

h^2	Sursa de informații pentru apreciere					
	Fenotipul propriu (a)	Fenotipul unuia din părinți (b)	Fenotipul unuia din bunici (c)	Valoarea tatălui testat după 50 fiice (d)	Fenotipul mamei + valoarea tatălui testat după 50 fiice (e)	Fenotipul a 50 descendenți (f)
0,1	0,316	0,158	0,079	0,375	0,407	0,750
0,2	0,447	0,224	0,112	0,426	0,481	0,851
0,3	0,548	0,274	0,137	0,448	0,525	0,896
0,4	0,632	0,316	0,158	0,460	0,558	0,921
0,5	0,707	0,354	0,177	0,468	0,587	0,937
0,6	0,775	0,387	0,194	0,474	0,612	0,948
0,7	0,837	0,418	0,209	0,478	0,635	0,956
0,8	0,894	0,447	0,224	0,481	6,657	0,962
0,9	0,949	0,474	0,237	0,484	0,677	0,967
1,0	1,000	0,500	0,250	0,486	0,697	0,971

de informație folosite în determinarea valorii de ameliorare a unui produs. Același lucru este redat și în diagramele din figura 51.

După cum se poate vedea, cele mai slabe informații sînt date de aprecierea după unul din bunici (c), după care urmează aprecierea după unul din părinți (b). Aprecierea după tată prezintă o certitudine mult mai mare cînd valoarea de ameliorare a acestuia a fost determinată prin testarea după descendenți (d); coeficientul de corelație pentru certitudinea aprecierii are valorile cele mai mari în cazul în care determinarea se face după calitatea produșilor (f). Natural că valoarea certitudinii aprecierii crește atunci cînd sînt luate în considerație mai multe surse de informație, deși rezultatul în acest caz nu este o simplă însumare a valorii coeficientului fiecăreia din sursele luate în considerație.

Este interesantă evoluția coeficientului de certitudine și în raport cu valoarea coeficientului de ereditare. Cînd sursa de informație este constituită de fenotipul propriu, certitudinea crește aproape în raport direct cu valoarea lui h^2 (diagrama 51 *a*). Se poate vedea din figura 51 că pentru caractere la care h^2 este mai mare de 0,25, aprecierea după origine prezintă o certitudine mult mai slabă decît aprecierea după valoarea fenotipică proprie. Aceasta dovedește că aprecierea după origine își are rațiune în aplicare numai în cazul cînd nu se poate face o apreciere după fenotipul propriu, așa cum este cazul aprecierii masculilor pentru producțiile legate de sexul femel, sau pentru aprecierea precoce a animalelor la vîrste cînd încă nu au început să producă.

În diagramele din figura 51 se mai poate vedea cum aprecierea pe baza analizei genotipice, respectiv după tată testat (*d*) și după descendență (*f*),

Scanned with OKEN Scanner

nu cîștigă prea mult în certitudine la valori ridicate ale coeficientului de ereditare, ceea ce arată că analiza genotipică și aprecierea pe baza acestei analize se dovedește a fi necesară îndeosebi pentru caracterele al căror coeficient de ereditare are valori mai scăzute.

Pentru a evidenția gradul de certitudine pe care-l oferă diferitele surse de informații în aprecierea valorii de ameliorare a animalelor, F e w s o n (1963) folosește sistemul raporturilor dintre valoarea coeficientului de certitudine al diferitelor surse de informație. Astfel, în figura 52 este redată mărimea certitudinii aprecierii valorii de ameliorare după origine, folosind diferite combinații de strămoși (*b* . . . *f*) în raport cu certitudinea aprecierii după fenotipul propriu (*a*), considerat egal cu 1.

Se poate observa cum, pentru caractere al căror coeficient de ereditare este de la 0,3 în sus, aprecierea după origine oferă o certitudine inferioară celei oferite de aprecierea după fenotipul propriu. Dacă la sursa de informație oferită de origine se adaugă și

Fig. 51 — Variația coeficientului de corelație pentru certitudinea aprecierii în raport cu valoarea lui h^2 pentru diferite surse de informație

***a* — fenotipul propriu; *b* — fenotipul unuia din părinți; *c* — fenotipul unuia din bunici; *d* — valoarea tatălui testat după 40 de fiice; *e* — fenotipul mamei plus valoarea tatălui testat după 50 de fiice; fenotipul a 50 de descendenți**

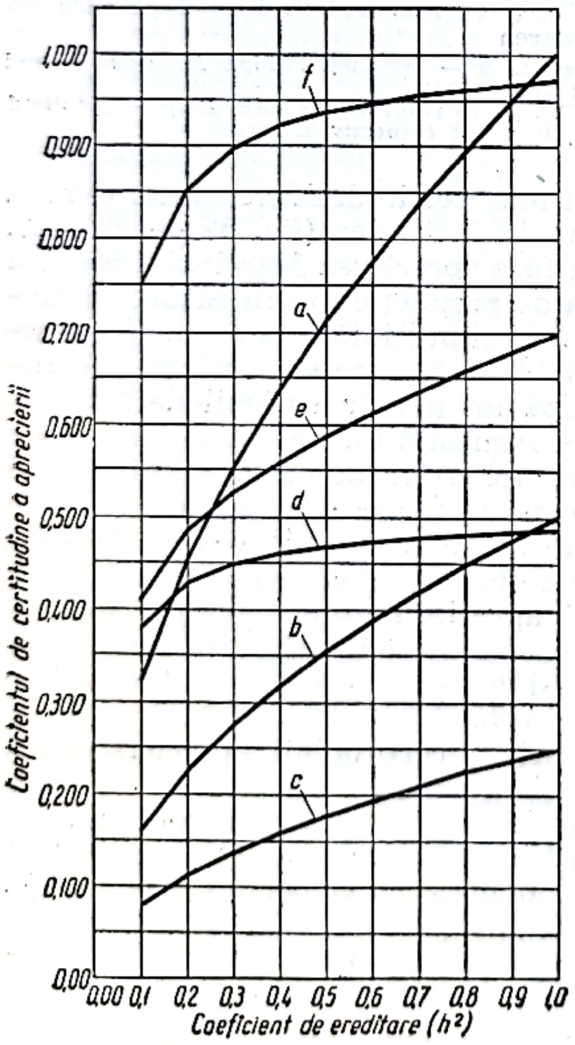
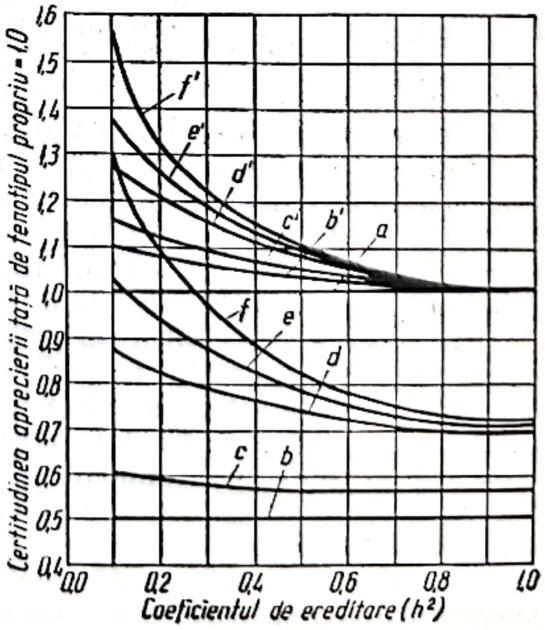


Fig. 52 — Mărimea certitudinii aprecierii după origine față de aprecierea după fenotipul propriu, în raport cu valoarea lui h^2

***a* — fenotip propriu; *b* — mama; *c* — mama plus cele două bunici; *d* — mama plus tatăl testat 10 fiice; *e* — mama plus tatăl testat 20 fiice; *f* — mama plus tatăl testat 50 fiice; *b'*...*f'* — aceiași strămoși plus fenotipul propriu**



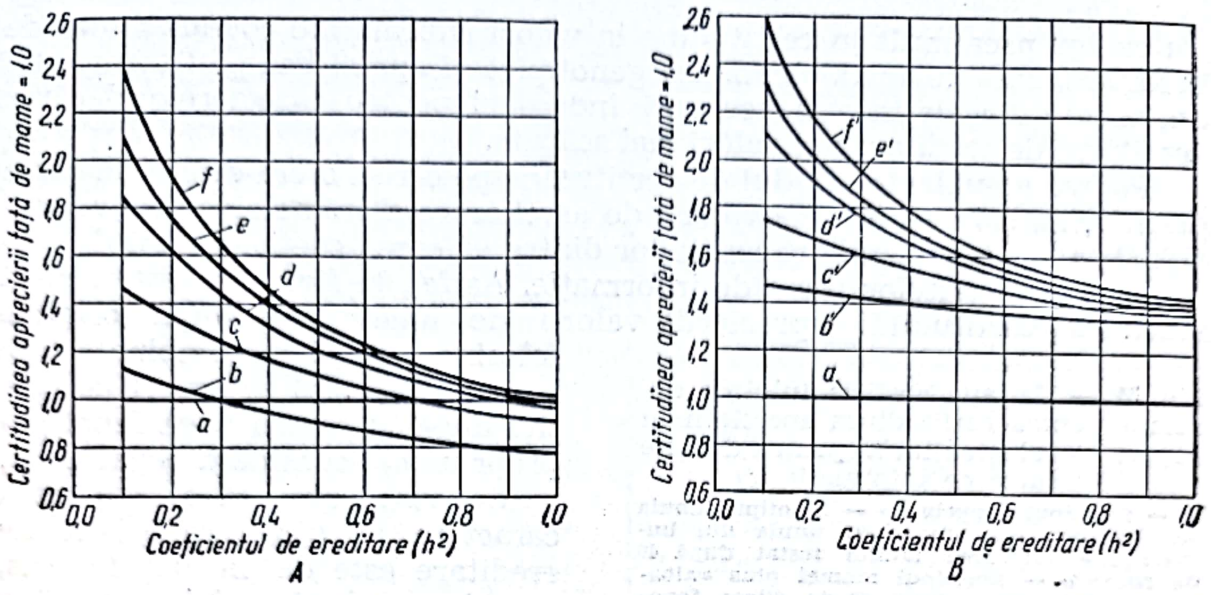


Fig. 53 — Mărimea certitudinii aprecierii după tată testat, față de aprecierea după fenotipul mamei, în raport cu valoarea lui h^2 și cu numărul de fiice după care s-a făcut testarea

A — aprecierea numai după valoarea tatălui testat; B — aprecierea după fenotipul mamei plus valoarea tatălui testat

***a* — fenotipul mamei; *b*...*f* — tatăl testat după 5, 10, 20, 30 respectiv 50 fiice; *b'*...*f'* — fenotipul mamei plus tatăl testat după 5, 10, 20, 30 respectiv 50 fiice**

aceea oferită de fenotipul propriu, mărimea certitudinii crește foarte mult, mai ales la caracterele cu valoarea lui h^2 mai mică (fig. 52 — $b' \ldots f'$).

Pentru cazurile în care nu se poate face aprecierea fenotipului propriu (în cazul animalelor neajunse la vîrsta de producție sau în cazul masculilor pentru producțiile legate de sexul femel) prezintă o importanță deosebită aprecierea după origine; figura 53 *A* arată care este mărimea certitudinii aprecierii după tată testat după un număr variabil de fiice, în comparație cu certitudinea informației furnizată de fenotipul mamei; de aici se poate deduce și importanța pe care o are numărul de fiice după care se face testarea. De asemenea se poate vedea cum aprecierea după tată testat pierde din importanță la caracterele cu valoarea lui h^2 ridicată; pentru caractere cu h^2 mai mare de 0,8, certitudinea aprecierii după tată testat este inferioară certitudinii aprecierii după fenotipul mamei, indiferent de numărul de fiice după care s-a făcut testarea. Dacă aprecierea se face și după fenotipul mamei, și după valoarea tatălui testat, certitudinea aprecierii crește simțitor (fig. 53 *B*).

Un interes deosebit prezintă urmărirea certitudinii aprecierii după calitatea produșilor. În tabelul 43 și figura 51 s-a văzut deja că între această sursă de informații și valoarea de ameliorare există corelația cea mai strînsă. În figura 54 *A* se poate vedea cum variază acest coeficient de corelație în raport cu numărul de descendenți și cu valoarea lui h^2, iar din figura 51 *B* reiese certitudinea oferită de aprecierea după origine în raport cu cea oferită de aprecierea după 10 descendenți. Deși numărul descendenților este relativ mic, totuși informația dată este cu mult superioară celei oferite de aprecierea după origine.

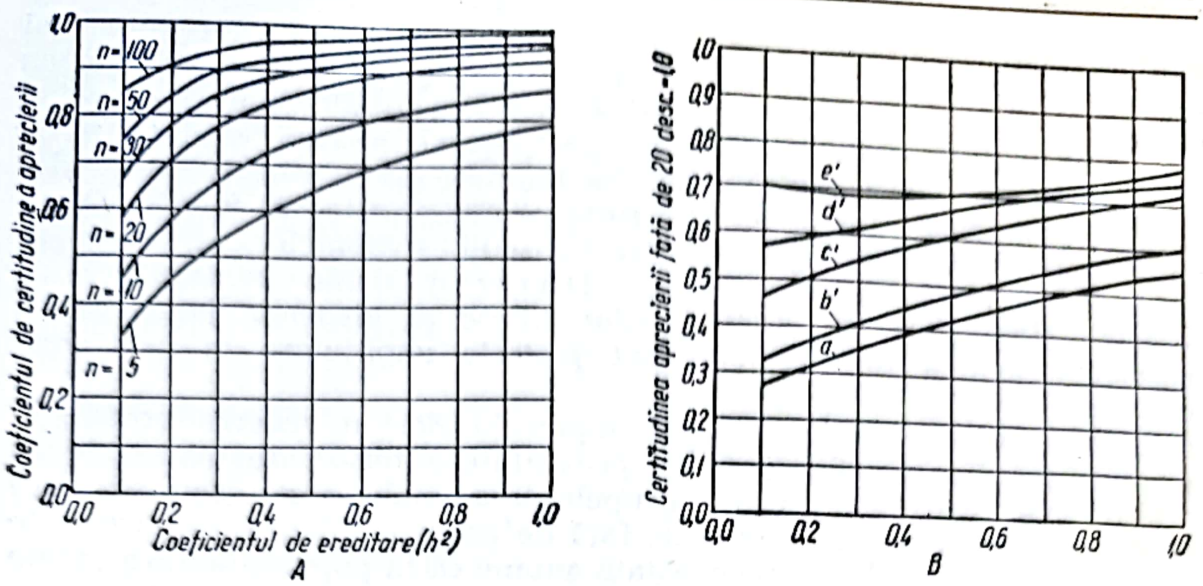


Fig. 54 — Mărimea certitudinii aprecierii după descendenţi în raport cu valoarea lui h^2

A — variaţia certitudinii aprecierii în raport cu numărul de descendenţi; B — valoarea certitudinii aprecierii după origine în raport cu aprecierea după descendenţi
***a* — fenotipul mamei; *b'* — mama plus cele două bunici; *c'*, *d'*, *e'* — mama plus tatăl testat după 10, 20 respectiv 50 fiice**

Analiza certitudinii pe care o conferă diferitele surse de informaţii folosite în determinarea valorii de ameliorare a reproducătorilor scoate în evidenţă faptul că metoda de selecţie folosită poate diferi în funcţie de caracterele a căror ameliorare se urmăreşte. Astfel, la caracterele cu valoarea coeficientului de ereditare ridicată este destul de eficientă selecţia în masă (fenotipică), în timp ce la caracterele cu o valoare scăzută a acestui coeficient este necesar să se apeleze la metoda selecţiei individuale, cu aprecierea genotipică. Se poate vedea, totodată, importanţa deosebită pe care o prezintă testarea masculilor. Aceasta serveşte în primul rînd la determinarea valorii de ameliorare proprii a masculilor testaţi şi poate fi folosită deopotrivă la determinarea valorii de ameliorare a descendenţilor de sex mascul ai acestora (aprecierea după tată testat), oferind cea mai mare certitudine în cazul aprecierii după origine, apreciere care se poate face cu mult înaintea folosirii lor la reproducţie. În cazul producţiei de lapte, al producţiei de ouă şi de carne la păsări, al producţiei de carne la porcine — toate cu un coeficient de ereditare relativ scăzut — testarea masculilor constituie o necesitate absolută pentru lucrările de ameliorare.

Sistemele de împerechere şi potrivirea perechilor

Împiedicarea împerecherilor întîmplătoare, respectiv folosirea unui anumit sistem de împerecheri, este factorul care modifică structura genetică a unei populaţii prin modificarea frecvenţei genotipurilor. După cum s-a văzut anterior (pag. 323), dirijarea împerecherilor nu modifică frecvenţa genelor; dacă la selecţie, care modifică frecvenţa genelor, se adaugă

dirijarea împerecherilor, modificarea structurii genetice este mult mai mare. Însemnătatea potrivirii perechilor a fost cunoscută de crescători cu mult înainte ca ea să fi fost studiată de oamenii de știință. Chiar D a r w i n, care-i subliniază pentru prima dată importanța, spune că a fost inspirat de activitatea practică a crescătorilor de animale care, intuitiv, și-au dat seama de importanța pe care o prezintă pentru ameliorare folosirea unui anumit sistem de împerecheri între masculi și femele, pentru a se obține un anumit tip de animale. D a r w i n spune în legătură cu aceasta: *„Împiedicarea împerecherilor libere și alegerea judicioasă a indivizilor pentru împerechere sînt pietrele unghiulare în arta creșterii animalelor"*.

Efectele și importanța dirijării împerecherilor în vederea producției reies, în afara schemelor ipotetice prezentate anterior, din aspectele cu totul diferite pe care le prezintă grupele de animale în care se efectuează o potrivire prealabilă a perechilor, față de grupele în care împerecherile au loc în mod întîmplător. Se constată anume că în populațiile de animale în care împerecherea masculilor cu femelele se face în mod întîmplător, efectivele prezintă o omogenitate marcantă. Așa este, de exemplu, cazul cu rasele naturale, care prezintă o omogenitate destul de evidentă tocmai datorită faptului că în cadrul acestora împerecherile nu au un caracter dirijat.

Situația se prezintă cu totul altfel atunci cînd animalele sînt împerecheate după o prealabilă potrivire. În acest caz, indivizii de un sex, cu anumite particularități, sînt împerecheați cu indivizi de sex opus ce prezintă aceleași caractere, astfel că în descendența lor acestea apar mai evidente. Produșii rezultați din aceste împerecheri vor diferi deci de restul indivizilor din populația respectivă, ei putînd constitui punctul de plecare în formarea unei familii sau linii, dacă modificările pe care le prezintă constituie calități economice dorite.

Reiese deci clar că selecția singură are un efect mai slab dacă nu este continuată de o anumită potrivire a reproducătorilor, dacă nu se respectă principiul darwinist al fixării, cu ajutorul eredității, al particularităților selecționate și intensificarea lor din generație în generație, tot pe baza selecției și potrivirii perechilor.

Alegerea anumitor sisteme de împerechere are deci o importanță deosebit de mare în creșterea animalelor, fără aceasta neputîndu-se realiza o ameliorare a raselor și obținerea unor tipuri noi de animale.

Potrivirea perechilor are o importanță și din alt punct de vedere. Se constată anume că anumiți reproducători valoroși dau cu unele femele produși la fel de valoroși, pe cînd cu alte femele dau produși mai slabi. Desigur, în acest caz *intervin interacțiunile genetice neaditive*, interacțiunile de dominanță, supradominanță și epistazie. Acestea nu sînt surprinse de selecția bazată pe compararea valorilor fenotipice medii, ci numai prin analiza separată a efectului împerecherilor individuale, a cross-ului dintre linii sau familii, sau a încrucișărilor dintre rase. Este deci vorba aici de fenomenul „nicking" sau de valoarea de ameliorare specială, de așa-numita *capacitate combinativă* care se manifestă în mod diferit în diferite cupluri.

Scanned with OKEN Scanner

Ca atare, problema dirijării împerecherilor nu se aplică numai atunci cînd ne referim la indivizi izolaţi, ci şi atunci cînd ne referim la grupe de indivizi înrudiţi: familii, linii, varietăţi sau rase.

Pentru evidenţierea capacităţii combinative se folosesc metode de lucru speciale, ca selecţia recurentă şi selecţia reciproc recurentă, despre care se va vorbi la metodele de creştere. Ne vom referi în continuare la caracterul şi efectele dirijării împerecherilor, la aşa-numitele sisteme de împerechere.

Sistemele de împerechere

Abaterea de la împerecherile întîmplătoare, respectiv dirijarea împerecherilor se poate realiza în genere sub două forme: împerecherea de animale asemănătoare şi împerecherea de animale neasemănătoare. Asemănarea sau neasemănarea pot fi considerate din punct de vedere fenotipic şi din punct de vedere genotipic, astfel încît pot exista 4 sisteme de împerechere:

— *împerecheri heterogene,* cînd indivizii ce se împerechează diferă prin însuşirile lor fenotipice;

— *împerecheri omogene,* cînd indivizii ce se împerechează se aseamănă prin însuşirile lor fenotipice;

— *împerecheri neînrudite,* cînd indivizii ce se împerechează se deosebesc genotipic, adică nu sînt înrudiţi;

— *împerecheri înrudite,* cînd indivizii ce se împerechează sînt înrudiţi între ei, deci au un anumit grad de asemănare genotipică.

Să vedem care sînt caracteristicile şi urmările fiecăruia din sistemele de împerechere arătate.

Împerecherile heterogene presupun, aşa cum s-a arătat, împerecherea unor indivizi ce diferă între ei prin unul sau mai multe caractere fenotipice privind conformaţia, constituţia sau capacitatea productivă.

În general, acest tip de împerecheri nu se recomandă în practica zootehnică, deoarece nu duce la intensificarea calităţilor urmărite şi la obţinerea unei constanţe în transmiterea caracterelor. Există totuşi unele forme oarecum aparte de împerecheri heterogene care se pot aplica în anumite cazuri, ca de exemplu cele ce urmează.

— *Împerecherea femelelor dintr-o clasă inferioară cu masculi din clase superioare în vederea ameliorării.*

În acest caz se pot împerechea femele din clasa I cu masculi din clasa „Record" sau „Elită", sau femele din clasa a II-a cu masculi din clasa I, „Record" sau „Elită" etc.

Acest lucru este firesc, deoarece într-un lot de animale selecţia reproducătorilor masculi poate fi mult mai severă decît selecţia femelelor, numărul masculilor necesari fiind mai mic ca al femelelor. Astfel, într-o crescătorie pot fi masculi numai din clasele „Record" sau „Elită", pe cînd lotul de femele poate cuprinde pe lîngă exemplare din aceste clase şi exemplare din clasele I şi a II-a. Desigur că împerecherea femelelor dintr-o clasă inferioară cu masculi dintr-o clasă superioară este o operaţie necesară acţiunii de ameliorare. Aceasta este însă o formă aparte de împerechere

heterogenă, de aceea chiar unii autori consideră că acest tip de împerechere trebuie privit ca o nouă formă de împerechere, numind-o „împerechere de ameliorare".

— *Împerecherea unor indivizi aparținînd unor linii diferite* („încrucișarea" dintre linii) urmărește obținerea unei linii noi, care să întrunească calitățile celorlalte.

Această formă de împerechere heterogenă, care se admite și se practică în zootehnie, presupune împerecherea unor produși aparținînd unor linii diferite, pentru obținerea unor linii noi. Ea se mai denumește și „încrucișare" între linii, dar întrucît termenul de „încrucișare" este propriu împerecherilor dintre indivizi din rase diferite, se mai spune și cross-ul dintre linii.

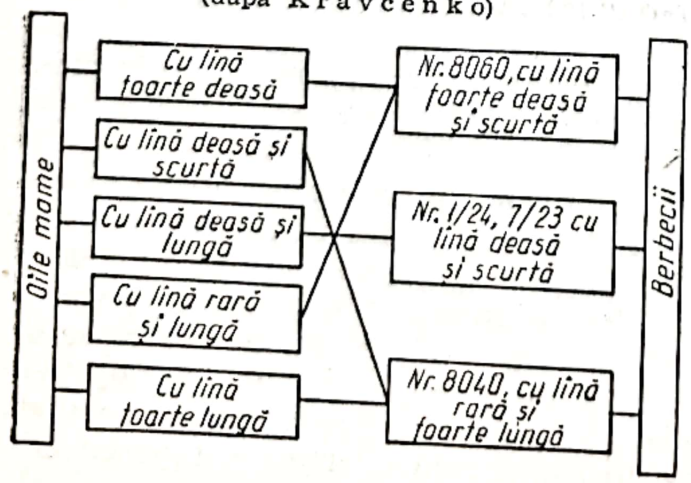
Astfel, dacă în cadrul unei rase de taurine se află o linie care se caracterizează prin producție ridicată de lapte, dar cu un conținut scăzut de grăsime și o altă linie care, deși nu are producție prea ridicată de lapte, are procentul de grăsime foarte ridicat, se va căuta să se împerecheze indivizii din aceste două linii fie pentru a obține o linie nouă, care să posede amîndouă calitățile, fie pentru a infuza unei linii și calitatea celeilalte.

Acest sistem de împerechere în cadrul unei rase nu presupune neapărat existența unor linii. Există multe cazuri cînd în crescătorii nu există încă linii formate. În acest caz se pune problema de a împerechea indivizi ce prezintă calități diferite spre a obține o descendență care să îmbine aceste calități, pentru a da o producție mai mare, punînd în acest fel bazele pentru formarea unor linii.

Este clar în acest sens sistemul folosit de M. F. Ivanov în crearea rasei de oi cu lînă fină de Askania, (redat în figura 55). Se poate vedea cum berbecul nr. 8060, cu lînă foarte deasă dar scurtă, a fost împerecheat atît cu oi cu lînă foarte deasă, dar și cu oi cu lînă mai rară, dar lungă. Sau berbecul nr. 8040, cu lînă rară dar foarte lungă, a fost împerecheat și cu oi cu lînă lungă, dar și cu oi cu lîna scurtă dar deasă.

Împerecherile omogene presupun folosirea la reproducție și împerecherea între ele a unor animale cît mai asemănătoare din punct de vedere al însușirilor exterioare (inclusiv producția) și chiar din punctul de vedere al bazei ereditare, cu scopul de a obține o descendență care să prezinte mai dezvoltate și mai bine consolidate calitățile existente la părinți.

Fig. 55 — Schema împerecherilor făcute de M. F. Ivanov în crearea rasei de oi cu lînă fină de Askania
(după Kravcenko)



După cum s-a mai arătat, prin împerecheri omogene, cuplînd deci indivizi care prezintă anumite modificări asemănătoare, se reușește să se fixeze aceste modificări din punct de vedere ereditar și să fie intensificate chiar din generație în generație, înmulțind numărul

exemplarelor ce prezintă această deviere și obținînd deci o linie distinctă în cadrul rasei respective. Cînd se vorbește despre împerecheri omogene nu înseamnă că animalele trebuie să fie absolut identice, pentru că asemenea situație nu se întîlnește în natură. Omogenitatea se referă la tipul productiv, la tipul de conformație în ansamblu și la particularitățile lui principale, sau la prezența aceleiași devieri de la tipul mediu al rasei respective.

Împerecherea omogenă duce la o oarecare stabilitate a caracterelor rasei, prin aceea că produșii rezultați din împerecheri omogene au o constanță ereditară mai accentuată. Ei transmit mai constant caracterele lor în descendență, întrucît împerecherea a două organisme omogene dă naștere unei baze ereditare mai omogene în privința posibilităților interne de dezvoltare a caracterelor alelomorfe. Reproducătorii masculi proveniți din împerecheri omogene au o mai mare valoare zootehnică, o mai mare putere de ameliorare, deoarece ei au o putere de transmitere ereditară mai mare.

Împerecherile omogene duc la formarea structurii interne a raselor. Se știe că fiecare rasă trebuie să aibă o structură internă, trebuie să conțină varietăți, linii sau familii, care să constituie puncte de plecare pentru ridicarea treptată a calităților rasei respective. Formarea acestora nu este posibilă decît pe baza practicării împerecherilor omogene.

La o primă vedere s-ar părea că în problema împerecherilor există o contradicție. Astfel, în cazul cînd împerecherile nu sînt dirijate, ci se fac la voia întîmplării — așa cum este cazul la rasele primitive — se ajunge la o omogenizare generală a rasei respective, pe cînd în cazul aplicării sistematice a împerecherilor omogene, se ajunge la o diferențiere a animalelor în cadrul rasei, la apariția liniilor, familiilor, varietăților în rasa respectivă. Dacă se analizează însă mai atent situația, se constată că această contradicție este numai aparentă, în realitate lucrurile așa trebuind să se petreacă.

În cazul împerecherilor întîmplătoare pot avea loc și împerecheri omogene și heterogene, dar aici nu urmărește nimeni împerecherea între ei a indivizilor care ar prezenta aceeași modificare, pentru a putea pune astfel bazele apariției unui grup de animale asemănătoare între ele. Aici, devierile apărute, după cum am spus, se pierd, nu se fixează și nu se transmit în descendență, tocmai datorită faptului că exemplarele care posedă asemenea deviere, pot să se împerecheze cu exemplare care nu o posedă, astfel că nu se asigură apariția devierii respective în descendență. Numai în cazul cînd un număr mai mare de exemplare — masculi și femele — prezintă același tip de modificare, datorită unor influențe ale condițiilor naturale de mediu specifice regiunii respective, se poate să rezulte o diferențiere a rasei în această direcție în regiunea respectivă. Așa se explică de fapt formarea varietăților, în regiuni diferite prin condițiile lor naturale (varietatea moldovenească, transilvăneană, dobrogeană, la rasa Sură de stepă etc.). În cazul împerecherilor dirijate, de tip omogen, este normal ca împerecherea exemplarelor ce prezintă anumite particularități asemănătoare, care le deosebesc de restul rasei, să ducă la formarea unui lot diferențiat în sînul rasei respective, lucru care este deosebit de util pentru acțiunea de ameliorare a raselor.

Scanned with OKEN Scanner

De obicei animalele cele mai asemănătoare dintr-un anumit lot sau exemplarele care pot prezenta aceleași modificări, aceleași devieri, sînt animalele înrudite. În această privință s-a arătat că se deosebesc deci iarăși două feluri de împerecheri și anume: împerecheri neînrudite și împerecheri înrudite sau consangvine.

Împerecherile neînrudite sînt cele în care organismele împerecheate nu sînt deloc înrudite sau sînt rude cu totul îndepărtate.

Întrucît aplicarea împerecherilor înrudite este destul de pretențioasă, în majoritatea cazurilor cînd se cresc rasele în stare curată se recomandă să se practice împerecherile neînrudite, alegînd și potrivind perechile după caracterele lor fenotipice și analizînd originea lor spre a vedea ca exemplarele ce se împerechează să nu fie înrudite. Acest lucru asigură obținerea unor produși normali, care pot avea și o putere de transmitere ereditară destul de accentuată. De fapt, acest sistem de împerechere se recomandă atît în fermele de producție care cresc anumite rase recunoscute prin calitățile lor, cît și în fermele de creștere — în așa-numitele „centre de selecție", care urmăresc crearea de material de prăsilă, în special obținerea de reproducători cu care să se ducă acțiunea de înmulțire a animalelor din rasa respectivă, precum și acțiunea de ameliorare a raselor locale.

Împerecherile înrudite prezintă o importanță practică mult mai mare, prin urmările lor posibile, care pot fi atît pozitive, cît și negative. Dată fiind importanța lor, precum și particularitățile biologice pe care le prezintă acest sistem de împerechere, ne vom opri mai mult asupra lor.

Împerecherile înrudite (consangvinitatea)

Istoricul și importanța împerecherilor înrudite. Împerecherile înrudite, împerecherile consangvine sau consangvinitatea, cum se numește mai pe scurt în știința și practica zootehnică, presupune împerecherea între ele a unor animale înrudite.

Datorită rezultatelor cu totul deosebite pe care le dă acest sistem de împerechere, el a atras atenția crescătorilor încă din cele mai vechi timpuri. Într-adevăr, crescătorii observînd că produșii unui anumit reproducător prezentau anumite calități care îi evidențiau față de restul animalelor, erau în mod firesc tentați să împerecheze între ei acești produși, pentru a popula astfel fermele lor cu animale cît mai multe care să prezinte aceste calități. În unele cazuri — ce-i drept destul de rare — ei reușeau în această tentativă a lor; de multe ori însă ei aveau pierderi serioase și erau nevoiți să renunțe repede la acest sistem de împerechere.

Se știe astfel că unele din cele mai valoroase rase de animale au fost create pe baza folosirii împerecherilor înrudite, de multe ori împerechindu-se animale chiar foarte strîns înrudite.

La formarea rasei de cai Pur sînge de galop s-a folosit sistemul împerecherilor înrudite, în special la începuturile formării acestei rase. Produșii obținuți din cei trei armăsari celebri — Eclips, Herod și Matchem, provenind la rîndul lor din cei trei armăsari orientali, Darley Arabian, Godolfin Barb și Byrley Turk — au fost împerecheați între ei în diferite

Scanned with OKEN Scanner

grade de consangvinitate, dînd o descendenţă valoroasă. De altfel şi azi se recomandă la această rasă practicarea unei consangvinităţi, dar de un grad mai îndepărtat. Din analiza istoricului acestei rase se poate constata că cei mai reuşiţi produşi au rezultat din împerecherea unor indivizi ce prezentau un anumit grad de înrudire după cum se poate vedea din tabelul 44.

TABELUL 44

VALOAREA PRODUŞILOR P. S. E. ÎN RAPORT CU GRADUL DE CONSANGVINITATE
(după Oettingen)

Numărul de generaţii libere	Armăsari		Iepe	
	Cîştigători de probe clasice	Din care s-au remarcat ca reproducători	Cîştigători de probe clasice	Din care s-au remarcat ca reproducători
0	1	—	—	—
1	5	1	4	1
2	28	6	22	
3	53	16	38	18
4	52	16	39	21
5	54	20	37	20
6	26	14	21	13
7	5	2	4	2

Din acest tabel rezultă că majoritatea cîştigătorilor probelor clasice (Derby, Saint Léger etc.) aparţin grupelor cu 3, 4 şi 5 generaţii libere şi tot în aceste grupe se găsesc majoritatea celor ce au dat rezultate bune şi la reproducţie, dînd naştere unor produşi de valoare.

Împerecherile înrudite s-au practicat şi la formarea Trăpaşului american, şi la formarea Trăpaşului Orlov. La formarea Trăpaşului Orlov, s-a acordat o mare importanţă alegerii şi potrivirii perechilor şi s-a folosit în mod judicios împerecherile înrudite. Astfel — renumitul armăsar Lovki I are în pedigreu o singură generaţie liberă, provenind din împerecherea armăsarului Lebedi I, fiul lui Bars I, cu iapa Dura, nepoata aceluiaşi armăsar, după cum se poate vedea din pedigreul de mai sus.

Lovki I

Dura		Lebedi I	
Gruznaia	Zeletnîi II	Nevinnaia	Bars [redacted]
Bars I [redacted]			

La fel, alţi armăsari valoroşi ca Polkan IV, cu trei generaţii libere, Polkan VI, cu trei generaţii libere şi alţii arată că în formarea Trăpaşului Orlov s-au folosit împerecheri înrudite.

În creşterea taurinelor, ovinelor şi porcinelor au făcut mare vîlvă printre crescători succesele obţinute de cîţiva crescători englezi din secolele al XVIII-lea şi al XIX-lea prin folosirea împerecherilor înrudite.

Astfel, este cunoscut crescătorul englez Robert Bakewell, care pe baza folosirii împerecherilor consangvine în crescătoria lui, a format rasa de oi Leicester; de asemenea fraţii Collings, prin folosirea consangvinităţii au format rasa de vaci de carne Shorthon, B. Tomkins — rasa de vaci de carne Hereford, Jonas Webb — rasa de oi

Southdawn etc. În multe din cazurile acestea s-a practicat o împerechere incestuoasă sau de înrudire foarte apropiată și aceasta timp de mai multe generații. Astfel, Darwin citează cazul taurului Favourite din rasa Shorthon, care, provenind el însuși dintr-o împerechere incestuoasă (semifrate cu semisoră) a fost împerecheat succesiv cu fiica, cu nepoata și strănepoata lui, astfel că produșii rezultați din această ultimă împerechere aveau 93,75% din sîngele taurului Favourite. Una din vacile obținute din această împerechere, montată de taurul Welington — care el însuși provenea în proporție de 62,5% din Favourite — a dat produși de mare valoare.

Pentru a vedea sistemul de împerechere strîns înrudită practicat în formarea rasei Shorthon se prezintă mai jos pedigreul taurului Comet, fiul taurului Favourite.

Se vede din pedigreu că taurul Comet provine din împerecherea taurului Favourite cu vaca Y. Phoenix. Vaca Y. Phoenix este fiica lui Favourite, provenind din împerecherea lui cu vaca O. Phoenix, și este și sora lui, întrucît și Favourite provine tot din vaca O. Phoenix.

Împerecheri înrudite s-au folosit și în crearea unor rase de oi de carne sau a raselor de porci, ca Micul York, în special, sau Negrul mic (Sussex) și altele.

Comet 155

Hubback+	Alcock's Bull □	Hougton Cow △	Barker's Bull ◭	Lady Maynard ⊖	Folijambe 263 ⊕	Y. Strawbery ×	Folijambe 263 ⊕	Hubback+	Alcock's Bull □	Hougton Cow △	Barker's Bull ◭	Lady Maynard ⊖	Dalton Duke	Hougton Cow △	Barker's Bull ◭
	Lady Maynard ⊖			O. Phoenix ●		Bolingbroke 86 ○			Lady Maynard ⊖			Y. Strawbery ×		Folijambe 263 ⊕	
	Folijambe 263 ⊕								Folijambe 263 ⊕						
	O.Phoenix ●			Favourite 252 ■					O.Phoenix ●			Bolingrobke 86 ○			
	Y.Phoenix								Favourite 252 ■						

Scanned with OKEN Scanner

Desigur că succesul creării acestor rase nu se sprijină numai pe folosirea împerecherilor consangvine, ci crescătorii respectivi, avînd o îndelungată practică, cunoşteau importanţa pe care o prezintă alimentaţia şi selecţia în ameliorarea animalelor.

În urma rezultatelor obţinute de aceşti crescători, metoda aceasta a împerecherilor consangvine a început să fie practicată intens şi de alţi crescători din alte ţări, cum ar fi Franţa, Germania şi altele. Rezultatele obţinute de aceştia au fost însă cu totul deosebite, fapt care a dus la o derută a crescătorilor, la abandonarea acestei metode de lucru pentru mult timp. Ea a fost reluată abia la începutul secolului al XX-lea de zootehniştii sovietici, în special de M. F. Ivanov, care a folosit în crearea rasei de porci Alb ucrainian de stepă şi a rasei de oi Merinos de Askania Nova.

După cum vom vedea mai departe, în prezent practicarea împerecherilor înrudite urmăreşte alte scopuri practice, respectiv obţinerea într-o formă maximă a efectului heterozis, mai ales în creşterea plantelor.

În afara acestor rezultate pozitive — destul de puţine de altfel — obţinute prin practicarea împerecherilor consangvine, în majoritatea cazurilor acestea duc la rezultate defavorabile, fapt pentru care această metodă de lucru a fost chiar condamnată definitiv de mulţi oameni de ştiinţă şi abandonată de crescători, după cum am văzut, pe o perioadă destul de mare.

Practicarea împerecherilor înrudite timp mai îndelungat duce la o degenerare a animalelor sau chiar la pieirea lor. Astfel, se ştie că, chiar o serie din rasele create de acei renumiţi crescători englezi, care la început au dat rezultate atît de strălucite, au manifestat ulterior simptome de degenerare, care au impus o revizuire a sistemului de împerechere. De exemplu, rasa Shorthorn, a cărei formare se atribuie fraţilor Collings, încă din timpul vieţii acestora a trebuit să fie încrucişată cu tauri din rasa Galoway; rasa de porci York mic a ajuns să nu mai fie apreciată de crescători datorită prolificităţii scăzute, debilităţii constituţionale a produşilor, lipsei lor de rezistenţă etc.

Urmările negative ale consangvinităţii practicate timp îndelungat erau cunoscute încă de multă vreme. Darwin redă în operele sale părerile unor crescători experimentaţi, în care se poate vedea că în general se ajunsese la concluzia că împerecherile înrudite, mai ales cînd sînt practicate timp îndelungat, duc la scăderea calităţilor biologice ale animalelor. Ele arată însă totodată că aceste semne dispar rapid şi total — dacă nu au un caracter prea grav — prin împerecherea acestor animale cu reproducători de origine diferită.

Asupra efectelor împerecherilor înrudite se va reveni după ce se va vedea cum se determină gradul de consangvinizare.

Determinarea gradului de consangvinizare

Intensitatea cu care se manifestă efectele împerecherilor înrudite depinde în foarte mare măsură de gradul de rudenie al indivizilor împerecheaţi.

Scanned with OKEN Scanner

Gradul de înrudire al strămoșilor unui produs nu poate fi determinat decît avînd în față pedigreul produsului respectiv. Analizînd pedigreul, se poate vedea dacă în diferitele generații de ascendenți se repetă același nume pe linie maternă și paternă, dacă deci tata și mama produsului sînt înrudiți, avînd unul sau mai mulți strămoși comuni.

De fapt se poate considera că toți indivizii din aceeași rasă prezintă un oarecare grad de înrudire, deoarece au un strămoș comun și împerecheri între indivizi cu un anumit grad de înrudire pot avea loc chiar în condițiile împerecherilor întîmplătoare. Noțiunile de grad de înrudire și de consangvinitate au deci un caracter relativ. Se consideră anume ca punct de reper gradul mediu de înrudire între indivizii unei rase (considerat ca fiind egal cu 0), și se exprimă înrudirea prin așa-numitul *coeficient de înrudire* (r_{gxy} sau R_{xy}), care arată cu cît este mai mare asemănarea genetică dintre doi indivizi înrudiți față de media asemănării indivizilor din rasa respectivă. După cum s-a arătat în altă parte, coeficientul de înrudire între părinți și fii (sau fiice) este 0,5, ceea ce înseamnă că structura lor genetică este cu 50% mai puțin diferită decît structura indivizilor neînrudiți din aceeași populație. Pentru ceilalți strămoși coeficientul de înrudire al produsului analizat este de $0{,}5^n$, în care n reprezintă generația în care se găsește strămoșul considerat.

Această formulă este valabilă numai în cazul cînd împerecherile în populația respectivă se fac întîmplător; dacă în populație se practică împerecherile înrudite, atunci $0{,}5^n$ trebuie înmulțit cu $\frac{1+F_A}{1+F_O}$, în care: F_0 este coeficientul de consangvinizare al produsului analizat, iar F_A — coeficientul de consangvinizare al strămoșului cu care urmează să se determine coeficientul de înrudire.

Înrudirea între doi indivizi poate fi nu numai pe linie ascendentă, ci și pe linie colaterală (frați, semifrați, veri etc.). În acest caz, într-o populație cu împerecheri întîmplătoare coeficientul de înrudire este:

$$R_{xy} = \Sigma\, 0{,}5^{n+n_1},$$

în care:

n este numărul de generații dintre individul x și strămoșul comun, iar

n_1 — numărul de generații dintre individul y și strămoșul comun.

Astfel, pentru frați buni $R_{xy} = 2 \cdot 0{,}5^2 = 0{,}5$, pentru semifrați $R_{xy} = 1 \cdot 0{,}5^2 = 0{,}25$ etc.

În cazul în care în populație se practică împerecheri înrudite, formula coeficientului de înrudire pe linie colaterală devine:

$$R_{xy} = \frac{\Sigma\,(0{,}5^{n+n_1})(1+F_A)}{\sqrt{(1+F_x)(1+F_y)}},$$

în care:

F_A, F_x și F_Y reprezintă coeficientul de consangvinizare al strămoșului comun (A) și al celor doi produși al căror grad de înrudire se determină. Dacă aceștia nu provin din împerecheri înrudite, numărătorul devine egal cu 1, deci dispare din formulă.

Din împerecherea între ei a unor indivizi care au un anumit grad de înrudire, care deci au structurile genetice mai puţin diferite decît indivizii neînrudiţi, rezultă un produs care are un anumit *grad de omozigoţie*, primind material genetic asemănător în oarecare măsură şi de la tată şi de la mamă. Gradul de omozigoţie al unui individ se exprimă prin *coeficientul de consangvinizare*, denumit uneori şi coeficient de consangvinitate.

Coeficientul de consangvinizare (F) al unui produs, depinzînd de coeficientul de înrudire dintre părinţii lui, se determină prin formula:

$$F_0 = 0{,}5\ R_{SD}\ \sqrt{(1+F_S)\ (1+F_D)}$$

în care:

S este tatăl şi

D — mama individului analizat (0).

Introducînd în formulă ecuaţia lui R_{SD}, (R_{xy}), se obţine formula coeficientului de consangvinizare:

$$F_0 = \Sigma (0{,}5^{n+n_1}+1)\ (1+F_A).$$

Dacă, de exemplu, dorim să determinăm gradul de consangvinizare al lui Decission pentru Axworthy, vedem că numărul de generaţii de la mama lui pînă la Axworthy este $n=2$, iar de la tatăl lui Axworthy este $n_1=3$. Coeficientul de consangvinizare va fi deci:

$$F_0 = (0{,}5^{2+1}) + (0{,}3^{3+1}) = 0{,}125 + 0{,}062 = 0{,}187.$$

În practică gradul de consangvinizare al indivizilor se determină după unele metode mai simple şi mai expeditive. Din acestea cele mai cunoscute sînt:

— metoda greutăţii specifice;
— metoda numărului de strămoşi;
— metoda generaţiilor libere;
— metoda removelor.

Metoda greutăţii specifice denumită şi *metoda procentului de sînge* nu se mai utilizează în mod curent, dar fiind folosită într-o serie de lucrări clasice considerăm că trebuie cunoscută.

În această metodă se porneşte de la ideea că aportul animalelor împerecheate în formarea unui produs este egal. Astfel, părinţii ar participa fiecare cu 50% în formarea produsului, bunicii cu cîte 25%, strămoşii cu 12,5%, străbunicii cu 6,25% ş.a.m.d.

Dacă, de exemplu, un produs are acelaşi strămoş, în generaţia I ca tată şi în generaţia a III-a ca străbunic, înseamnă că produsul respectiv are 62,5% din acest strămoş (50% ca tată + 12,5% ca străbunic). Dacă strămoşul comun apare în generaţia străbunicilor o dată şi în generaţia străstrăbunicilor a doua oară, aportul lui în formarea produsului este de 18,75% (12,50% + 6,25%) etc.

Darwin folosește acest mijloc de exprimare a gradului de consangvinitate vorbind despre taurul Favourit din rasa Shorthorn, care, fiind împerecheat cu fiica lui, cu nepoata și apoi cu strănepoata lui, a dat un produs avînd 93,75% sînge din Favourit.

Acest mod de exprimare dă unele indicații destul de sugestive asupra gradului de consangvinizare, dar nu indică generațiile în care se află strămoșii comuni, lucru greu de dedus, mai ales cînd aceștia se găsesc în generațiile mai îndepărtate.

Metoda numărului de strămoși, denumită și *metoda pierderii strămoșilor*, se bazează pe faptul că orice produs are, în diferitele generații de ascendenți, un anumit număr de strămoși. Astfel, în generația I are 2 strămoși, în generația a II-a are 4 strămoși, în generația a III-a 8 strămoși, în a IV-a 16, în a V-a 32, în a VI-a 64 etc. Deci, în condițiile împerecherilor neînrudite, un produs are într-o generație 2 strămoși, în două generații 6 (2+4), în 3 generații 14 (2+4+8), în 4 generații 30 (2+4+8+16), în 5 generații 62 (2+4+8+16+32) etc. Numărul de strămoși în n generații va fi deci: $2(2^{n}-1)$. Dacă un produs are în genealogia lui un strămoș comun, înseamnă că numărul strămoșilor se micșorează, acesta socotindu-se o singură dată. Cu cît strămoșul comun este într-o generație mai apropiată, cu atît numărul total al strămoșilor va fi mai mic, deoarece toată genealogia acestuia se repetă pe linie paternă și maternă în generațiile ascendente. De asemenea, cu cît este mai mare numărul de strămoși comuni, cu atît numărul total al strămoșilor va fi mai mic.

Pentru calcularea coeficientului de pierdere a strămoșilor, Pearl (1913) propune formula:

$$Z_n = \frac{P_n - Q_n}{P_n} \cdot 100,$$

în care:

P_n este numărul posibil de strămoși;
Q_n — numărul real de strămoși.

În cazul pedigreelor fără strămoși comuni, $Z_n = 0$, deoarece $P_n = Q_n$. Pe măsură ce există un număr mai mare de strămoși comuni, valoarea lui Z_n va fi mai mare.

Întrucît valoarea lui Z_n poate varia în raport cu numărul de generații luate în considerație, Krzizenecky propune ca formula să se aplice pe pedigree cu un anumit număr de generații.

Nici această metodă nu este folosită în practică, fiind destul de greoaie și nedînd indicații asupra generațiilor în care se găsesc strămoși comuni.

Metoda generațiilor libere este folosită destul de frecvent în practică și ea dă indicații oarecum mai precise asupra gradului de consangvinizare.

În această metodă se urmărește în care generație se găsește strămoșul comun pe linia paternă și în care pe linia maternă. Se numără generațiile libere din ambele linii, fără generația părinților și generația în care se află strămoșul comun, acestea reprezentînd generațiile libere ale individului analizat. Astfel, dacă individul analizat provine dintr-o împerechere fratesoră, tată-fiică sau mamă-fiu, înseamnă că nu există nici o generație

liberă; dacă provine dintr-o împerechere bunic-nepoată sau bunică-nepot, se spune că există o generaţie liberă; dacă provine din împerecherea unui văr cu o vară, există două generaţii libere etc.

După cum se poate vedea, numărul generaţiilor libere indică gradul de consangvinizare destul de clar, deoarece ne putem da seama că, consangvinitatea este cu atît mai mare (mai strînsă) cu cît numărul generaţiilor libere este mai mic.

În continuare se dau cîteva scheme de pedigree cu un număr de generaţii libere diferit, deci cu diferite grade de consangvinizare.

PEDIGREU
FĂRĂ NICI O GENERAŢIE LIBERĂ
(Inrudire colaterală)
Produsul X

Mama (frate)		Tata (soră)	
Bunică	Bunic ▲	Bunică	Bunic ▲

PEDIGREU
FĂRĂ NICI O GENERAŢIE LIBERĂ
(INRUDIRE DIRECTĂ)
Produsul Y

Mama (fiică)		Tata (tată) ▲	
Bunică	Bunic ▲	Bunică	Bunic

PEDIGREU
CU O SINGURĂ GENERAŢIE LIBERĂ ÎN ÎNRUDIRE DIRECTĂ
ŞI CU DOUĂ GENERAŢII LIBERE ÎN ÎNRUDIRE COLATERALĂ
Produsul X

Mama				Tata			
Bunică		Bunic		Bunică		Bunic ▲	
Străbunică	Străbunic ●	Străbunică	Străbunic ▲	Străbunică	Străbunic	Străbunică	Străbunic ●

În primele două pedigree strămoşul comun este plasat în aşa fel încît nu există nici o generaţie liberă între generaţia strămoşului, comun şi generaţia părinţilor.

În al treilea pedigreu sînt date două exemple şi anume un caz cu o singură generaţie liberă în înrudire directă (cazul însemnat cu un triunghi) şi un caz cu două generaţii libere în înrudire colaterală (cazul însemnat cu un cerc). În practică se poate întîlni adesea pedigree cu mai mulţi strămoşi comuni, fie în înrudire directă, fie colaterală. În asemenea cazuri gradul de consangvinizare se exprimă prin numărul cel mai mic de generaţii libere.

Metoda generaţiilor libere este destul de clară şi de expeditivă şi ea se foloseşte destul de des. După cît se vede însă, nici ea nu arată generaţiile în care se găseşte strămoşul comun şi nici nu se poate şti dacă este vorba de o înrudire directă sau colaterală. Astfel, împerecherea dintre frate şi

soră, ca și împerecherea dintre tată și fiică sau mamă și fiu, sînt redate ca avînd toate zero generații libere; împerecherea dintre văr și vară sau împerecherea dintre străbunic și strănepot, apar la fel, cu două generații libere etc.

Metoda removelor permite determinarea mai precisă a gradului de consangvinizare și ea este cel mai des folosită în practică. Cuvîntul „remove" vine de la verbul latin „removere" care înseamnă „a îndepărta". Într-adevăr, în această metodă se calculează depărtarea generației în care se găsește strămoșul comun, atît în linia masculină, cît și în cea femenină, față de produsul analizat. Depărtarea se notează fie cu cifre arabe, fie cu cifre latine, unite printr-o liniuță, pentru a se vedea că una reprezintă linia maternă, iar cealaltă linia paternă. Iată mai jos un exemplu schematic.

Produsul X

M								T							
MM				TM▲				MT				TT			
MMM		TMM■		MTM		TTM		MMT		TMT■		MTT		TTT▲	
MMMM	TMMM	MTMM	TTMM	MMTM●	TMTM	MTTM	TTTM	MMMT●	TMMT	MTMT	TTMT	MMTT	TMTT■	MTTT	TTTT

Am prezentat schematic un pedigreu în care ar exista trei strămoși comuni: unul însemnat cu un triunghi, unul cu un cerc și unul cu un pătrat. Dacă vrem să determinăm gradul de consangvinizare în raport cu strămoșul comun însemnat cu un triunghi, numărăm generațiile libere din linia maternă, socotind și generația strămoșului comun și a părinților, apoi facem același lucru în linia paternă. Gradul de consangvinizare față de strămoșul însemnat cu un triunghi va fi: II—III. Față de strămoșul însemnat cu un cerc, gradul de consangvinizare va fi: IV—IV, iar față de strămoșul însemnat cu un pătrat, gradul de consangvinizare va fi: III—III, IV.

Deci se înscrie întîi numărul generațiilor libere din linia maternă și apoi al celor din linia paternă, cifrele respective fiind unite printr-o liniuță. În cazul cînd strămoșul se repetă chiar în aceeași linie, el se înscrie de atîtea ori de cîte ori se repetă, despărțind prin virgule cifrele din cadrul aceleiași linii părintești, cum este cazul strămoșului însemnat cu un pătrat.

Gradele de consangvinizare

Pentru a determina gradul de consangvinizare al produșilor se folosește una din metodele arătate, în special metoda removelor. În exprimarea gradului de înrudire al animalelor împerecheate se poate folosi însă

o terminologie mai simplă, destul de informativă. Astfel, în practica zootehnică există 4 termeni care indică 4 grade de consangvinizare:

— consangvinizare strînsă sau incest;
— consangvinizare apropiată;
— consangvinizare moderată;
— consangvinizare îndepărtată.

Consangvinizarea strînsă (împerecheri incestuoase) reprezintă acea situaţie în care împerecherea s-a făcut între rude de gradul I, cum ar fi: frate cu soră, tată cu fiică, mamă cu fiu, bunic cu nepoată, bunică cu nepot. În asemenea cazuri există 0—1 generaţii libere. Acestea sînt împerecherile înrudite care dau efectele cele mai evidente, atît negative cît şi pozitive. În aceste cazuri coeficientul de consangvinizare este de la 0,125 în sus.

Consangvinizarea apropiată reprezintă împerecherea unor rude de gradul II: văr cu vară, străbunic cu strănepoată, străbunică cu strănepot etc. Coeficientul de consangvinizare este între 0,06 şi 0,125.

În aceste cazuri există de obicei două generaţii libere. Efectele acestui mod de împerechere sînt mai puţin evidente, mai ales cînd produşii folosiţi la împerechere nu au strămoşi comuni.

Consangvinizarea moderată reprezintă împerecherea unor rude de gradul III: stră-străbunici cu stră-strănepoţi, veri de gradul II etc. În aceste cazuri există 3—4 generaţii libere. Acest mod de împerechere se practică mai des în creşterea animalelor, unii autori considerînd că de fapt în acest caz nu mai poate fi vorba de consangvinitate.

Consangvinizarea îndepărtată reprezintă împerecherea unor animale ce sînt rude de gradul IV. În asemenea cazuri există de la 5 generaţii libere în sus. Aceasta este forma cea mai des întîlnită şi recomandată de altfel în practica zootehnică, fiind una din formele curente de aplicare a împerecherilor omogene.

Repetînd gradele de consangvinizare rezultă următoarea situaţie pe baza analizei prin metoda removelor (tabelul 45).

TABELUL 45

GRADELE DE CONSANGVINIZARE EXPRIMATE PRIN GENERAŢII LIBERE ŞI PRIN METODA REMOVELOR

Gradul de consangvinizare	Înrudirea exprimată prin:	
	Metoda generaţiilor libere	Metoda removelor
Consangvinizare strînsă	0—1	I—II, II—I, II—II, I—III, III—I
Consangvinizare apropiată	2	II—III, III—II, I—IV, IV—I, II—IV, IV—II, III—III
Consangvinizare moderată	3—4	I—V, V—I, III—IV, IV—III, II—V, V—II, I—VI, VI—I, IV—IV
Consangvinizare îndepărtată	5—6	III—V, V—III, II—VI, VI—II, I—VII, VII—I

Efectele împerecherilor înrudite

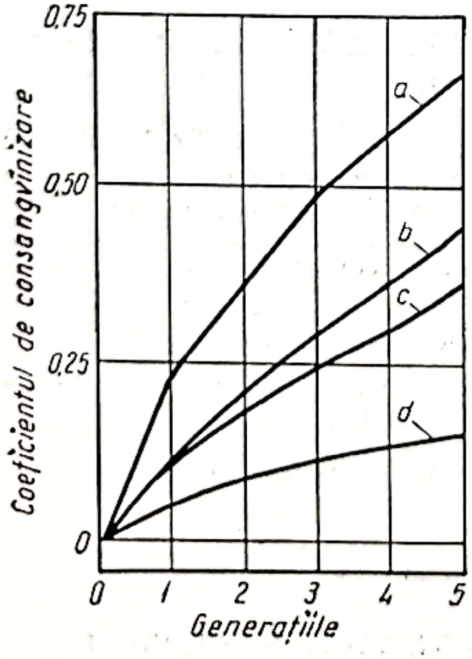
Practicarea împerecherilor înrudite — mai ales a gradelor strînse de înrudire — duce la apariția unor semne negative, de degenerare a raselor, în anumite condiții avînd însă și unele efecte pozitive.

Efectele genotipice ale împerecherilor înrudite

Efectele pe care împerecherile înrudite le au asupra genotipurilor trebuie considerate atît ca efecte asupra genotipurilor indivizilor izolați, cît și asupra frecvenței genotipurilor într-o populație.

Efectul consangvinizării asupra genotipului unui individ izolat se manifestă prin aceea că crește șansa ca în diferite locus-uri să se găsească, pe cei doi cromozomi omologi, alele asemănătoare. Dacă admitem cazul că un produs rezultă din autofecundarea gameților formați de un individ provenit din fecundarea încrucișată întîmplătoare, șansele ca produsul rezultat să aibă aceleași alele în diferite loci este de 50% (sau de 0,5), deoarece aceasta este șansa ca cele două feluri de gameți ce se fecundează să poarte aceeași alelă pe același locus. Gradul de heterozigoție al produsului s-a redus cu 50%, iar gradul de homozigoție a crescut în aceleași proporții. Acesta este de fapt coeficientul de consangvinizare (F). Dacă și generația următoare se obține tot prin autofecundare, heterozigoția se reduce cu încă 50%, iar homozigoția crește în mod corespunzător, astfel că gradul de homozigoție (coeficientul de consangvinizare) devine $1-0{,}5^2=0{,}75$. După n generații de înmulțire prin autofecundare, gradul de homozigoție devine: $F_n=1-0{,}5^n$.

Fig. 56 — Creșterea coeficientului de consangvinizare în raport cu numărul de generații în care s-au făcut împerecheri înrudite (după Lerner)
a — frate×soră; *b* — semifrate× semisoră; *c* — veri primari dubli; *d* — veri primari simpli



La animale nu există autofecundare, astfel că forma de împerechere înrudită cea mai strînsă este frate×soră sau unul din părinți cu unul din produși.

În acest caz șansele ca aceleași alele să se găsească pe același locus la gameții ce se fecundează este de 25% (0,25). Ca atare, după n generații de împerecheri frate×soră, gradul de homozigoție (coeficientul de consangvinizare) ar fi: $F=1-0{,}25^n$. În împerecherile produșilor cu unul din părinți rezultatul este, în primele două generații, același ca în împerecherile frate×soră, dar homozigoția nu poate fi ridicată peste 50% decît dacă se împerechează mai departe unul din părinți cu nepoții rezultați din împerecherea produși×părinți.

În diagrama din figura 56 se arată cum crește coeficientul de consangvinizare în raport cu numărul de generații în care se practică împerecherile înrudite între rude de grade diferite. În cazul autofecundării se

realizează un coeficient de consangvinizare de 1 după 8 generaţii; în împerecherile consecutive frate×soră, abia după aproximativ 20 de generaţii. Practic însă nu se poate ajunge la această situaţie deoarece, pe lîngă interacţiunea aditivă (singura luată aici în considerare), intervin şi interacţiunile de dominanţă, supradominanţă şi epistazie.

În afară de aceasta, depresiunea consangvină care apare face imposibilă continuarea împerecherilor incestuoase.

Efectul genotipic al consangvinizării asupra populaţiilor se manifestă prin modificarea frecvenţei genotipurilor în populaţia respectivă.

Să luăm în consideraţie cazul unei perechi de alele *A* şi *a*, cărora le corespunde, într-o populaţie în echilibru, frecvenţa genotipurilor de 0,25 *AA*, 0,50 *Aa* şi 0,25 *aa*, şi să presupunem că se fac împerecheri înrudite (*AA*×*AA*; *Aa*×*Aa*; *aa*×*aa*). După cum s-a arătat anterior, cu fiecare generaţie de împerecheri înrudite frecvenţa genotipului *Aa* se înjumătăţeşte, astfel că în cele din urmă populaţia este reprezentată numai prin două categorii de fenotipuri: *AA* şi *aa*. Pornind de la acest caz simplu se poate deduce că *urmarea împerecherilor înrudite într-o populaţie se manifestă prin împărţirea populaţiei în grupe de indivizi.* Acestea se caracterizează printr-un grad de homozigoţie în interiorul grupelor şi cu o mare diferenţă între genotipurile diferitelor grupe. Gradul de omogenitate genotipică intragrup şi de heterogenitate intergrup creşte paralel cu coeficientul de consangvinizare la care s-a ajuns. Astfel, dacă se măsoară consangvinizarea, respectiv heterogenitatea, prin *varianţa genetică* (σ^2_G), atunci valoarea varianţei va fi — în populaţia consangvinizată, de $2F\sigma^2_G$ între grupele consangvinizate, de $(1—F)\sigma^2_G$ în cadrul grupelor şi de $(1+F)\sigma^2_G$ în întreaga populaţie.

Dacă valoarea coeficientului de consangvinizare este egală cu 1, atunci varianţa genetică intragrup este $(1—1)\sigma^2_G$, deci egală cu 0, iar cea intergrup devine $(2\times1)\sigma^2_G$, adică de două ori mai mare ca în populaţia iniţială.

Efectele fenotipice ale împerecherilor înrudite

Produşii rezultaţi din împerecheri înrudite, prezintă, ca o caracteristică generală, o scădere o vitalităţii, fenomen complex care poartă denumirea de *depresiune consangvină*. Formele de manifestare ale depresiunii consangvine afectează cele mai diverse însuşiri morfologice şi fiziologice, care se soldează în final cu scăderea capacităţii productive. Dacă procesul de consangvinizare se continuă timp de mai multe generaţii, fenomenele determinate de depresiunea consangvină iau forme care sînt incompatibile cu supravieţuirea produşilor.

Efectele fenotipice ale împerecherilor înrudite au fost studiate şi pe animale de laborator, dar au fost deduse şi din practica creşterii animalelor. Cele mai importante din acestea sînt indicate în continuare.

Scăderea fecundităţii şi prolificităţii. Această consecinţă a consangvinizării a fost semnalată încă înainte de Darwin, şi a fost confirmată şi ulterior atît de practică, cît şi de cercetările experimentale, constatîndu-se că această scădere este cu atît mai accentuată cu cît împerecherile înrudite au continuat un timp mai îndelungat. În acest sens sînt interesante datele obţinute de V. A. Besarabov, în experienţe făcute pe

păsări, în care a urmărit fecunditatea și procentul de ecloziune la ouăle obținute de la găini provenite din împerecheri înrudite de diferite grade.

Iată în tabelul 46 aceste date.

TABELUL 46

PROCENTUL DE FECUNDITATE ȘI ECLOZIUNE AL OUĂLOR PROVENITE DE LA GĂINI CU DIFERITE GRADE DE RUDENIE

Numărul ouălor cercetate	Gradul de înrudire (numărul de generații în care s-au împerecheat frate cu soră)	Procentul de fecunditate	Procentul de pui normali față de ouăle fecundate	Procentul puilor normali față de ouăle cercetate
5 452	1 generație	90,7	68,6	62,4
1 811	2 generații	88,0	62,4	54,9
3 769	3 generații	86,0	53,3	45,9
1 503	4 generații	64,0	43,1	32,1

Din tabel rezultă că la ouăle găinilor provenite din împerecheri frate-soră, într-o singură generație, procentul de fecunditate este încă ridicat și anume de 90,7, de asemenea procentul de ecloziune, 68,6, respectiv 62,4%, pe cînd la ouăle găinilor provenite din împerecheri frate-soră, repetate timp de 4 generații, atît fecunditatea cît și ecloziunea sînt mult mai scăzute, ajungînd abia la 64,0%, fecunditate, iar ecloziunea la 43,1%, respectiv 32,1%.

Același lucru se constată și la celelalte specii.

Micșorarea taliei și greutății corporale a produșilor rezultați din împerecheri înrudite este o altă urmare a consangvinizării. Ea se datorește scăderii intensității de creștere, fapt care se observă la toate speciile și care se manifestă într-un grad mai mic sau mai mare, tot în raport cu gradul de rudenie al părinților. Se poate întîmpla ca acest semn să nu apară chiar așa de accentuat de la început; creșterea fiind puternic influențată de condițiile de alimentație și de celelalte condiții de mediu, efectele consangvinizării pot fi remediate prin asigurarea unor condiții corespunzătoare de mediu. Diferențele apar mai clar dacă se folosesc împerecheri neînrudite paralel sau consecutiv cu împerecherile consangvine, cînd se poate ușor vedea diferența intensității de creștere la produșii consangvini față de cei neconsangvini, ținuți în aceleași condiții de existență.

Scăderea vitalității produșilor rezultați din împerecherile înrudite este semnul cel mai general și cel mai important. Vitalitatea reprezintă de fapt una din cele mai importante însușiri ale organismelor vii, prin ea înțelegîndu-se intensitatea cu care organismul intră în legătură cu condițiile de mediu. Vitalitatea se exteriorizează deci prin intensitatea cu care se desfășoară toate procesele vitale ale organismului; intensitatea metabolismului, intensitatea și energia tuturor proceselor fiziologice — inclusiv creșterea și dezvoltarea, capacitatea productivă și fecunditatea; aici se cuprind și rezistența organismelor, capacitatea de adaptare etc. Aspectul exterior al unei vitalități ridicate se reflectă prin constituție bună, conformație corectă, dezvoltare corporală, putere productivă, sănătate și robustețe, putere de aclimatizare etc.

Scanned with OKEN Scanner

În cazul împerecherilor înrudite practicate timp îndelungat, semnele de scădere a vitalităţii se traduc printr-o slăbire a constituţiei, cu devieri către constituţia debilă, cînd produşii au un schelet suprafin, slab dezvoltat. Ei sînt lipsiţi de vioiciune, în conformaţia corporală pot apărea diferite defecte atît în ceea ce priveşte ansamblul, cît şi unele regiuni aparte, ca spinare înşeuată, chişiţe moi, defecte în raporturile şi legăturile dintre regiuni sau defecte de aplomb etc. Producţia este scăzută, animalele sînt în general slăbite, puţin rezistente şi bolnăvicioase.

De altfel, cercetările au arătat că în cazul unor asemenea împerecheri apar modificări importante şi în ceea ce priveşte microstructura şi compoziţia elementelor interne ale organismului.

Astfel, se constată modificări în raportul elementelor figurate din sînge, cu o scădere a numărului de eritrocite şi a diametrului lor, o scădere a conţinutului sîngelui în hemoglobină şi glutation, modificări în compoziţia gălbenuşului şi albuşului de ou etc. Desigur că asemenea modificări nu pot rămîne fără urmări în activitatea vitală a organismelor.

Scăderea puterii de folosire a hranei este o altă urmare negativă a împerecherilor înrudite practicate îndelungat şi iraţional. Pentru realizarea aceluiaşi spor de greutate produşii consangvini au nevoie de un număr mai mare de unităţi nutritive decît produşii neconsangvini. Experienţe concludente în acest sens au fost făcute pe porci, constatîndu-se că cu cît gradul de înrudire al părinţilor era mai strîns, cu atît mai multe unităţi nutritive erau necesare pentru ca produşii obţinuţi să realizeze un spor de 1 kg greutate vie.

Apariţia monstruozităţilor este semnul cel mai grav al aplicării neraţionale a împerecherilor înrudite. Monstruozităţile pot îmbrăca diferite forme sau grade de gravitate.

Cel mai adesea monstruozităţile determină moartea mai timpurie sau mai tardivă a produşilor, chiar în perioada intrauterină. În caz de moarte timpurie are loc o mumifiere şi uneori chiar o resorbţie a embrionilor. Dacă moartea survine în perioade de gestaţie avansată are loc o expulzare a embrionilor morţi. Alteori produşii se nasc vii, dar cel mai adesea anomaliile pe care le prezintă fac imposibilă supravieţuirea lor.

Cele mai frecvente forme de monstruozităţi sînt hidrocefalia, nedezvoltarea maxilarului superior (brachignatismul superior) cu forma caracteristică de „bulldog", dezvoltarea incompletă sau anormală a membrelor etc. De asemenea pot apare anomalii ale organelor interne, ca lipsa de dezvoltare a unor compartimente gastrice la rumegătoare, obstrucţii ale anselor intestinale şi chiar lipsa orificiului anal (*atresia ani*), foarte frecventă la porci. Acestea sînt urmările cele mai grave ale împerecherilor consangvine şi desigur că faţă de acestea se poate uşor imagina de ce crescătorii au abandonat ideea folosirii împerecherilor înrudite.

Urmările negative ale împerecherilor consangvine nu apar totdeauna cu aceeaşi intensitate, ci ele sînt condiţionate de o serie întreagă de factori, după cum se va vedea mai departe. Împerecherile înrudite, mai ales cînd înrudirea nu este atît de strînsă şi cînd nu sînt continuate în număr prea mare de generaţii au şi unele *efecte utile procesului de ameliorare*. Cele mai importante dintre acestea sînt redate în continuare.

Scanned with OKEN Scanner

Fixarea și intensificarea unor anumite calități. În urma aplicării creșterii dirijate și consecutiv unei potriviri judicioase a animalelor pentru reproducție, în crescătorii se pot obține anumiți produși care să posede mai departe însușirile dorite. Interesul este de a urmări dezvoltarea acestor însușiri din generație în generație și de a obține un număr cît mai mare de produși care să le posede. Dacă aceste însușiri se găsesc numai la produșii înrudiți, înseamnă că pentru păstrarea lor, pentru fixarea lor în baza ereditară a descendenților, nu există altă posibilitate decît de a împerechea între ele aceste exemplare, chiar dacă ele sînt înrudite. De altfel, împerecherea înrudită în asemenea cazuri nu este dictată numai de inexistența unor produși neînrudiți care să posede însușiri asemănătoare, ci împerecherea înrudită se recomandă tocmai pentru a obține produși care să aibă pe lîngă însușirile respective și o mare putere de transmitere în descendență a acestor calități.

Ridicarea puterii de transmitere ereditară a reproducătorilor este o altă urmare directă a împerecherilor înrudite. Se știe că în practică interesează nu numai prezența unor reproducători cu însușiri utile, ci și faptul dacă ei transmit aceste însușiri în descendență. Se știe de asemenea că puterea de transmitere ereditară se poate realiza prin împerecheri omogene și anume cu cît organismele împerecheate sînt mai asemănătoare din punct de vedere genetic, cu atît și ereditatea produșilor va fi mai consolidată, și cu atît ei vor avea o putere de transmitere ereditară mai mare. Este deci clar că întrucît organismele înrudite sînt mai omogene, atît prin însușirile lor exterioare, cît și prin baza lor ereditară, și produșii lor vor avea o bază ereditară mai omogenă — deci o putere de transmitere ereditară mai mare.

Refacerea conservatismului ereditar. Acest element este absolut necesar în acțiunea de creare de rase pe bază de încrucișări între mai multe rase. Din aceste încrucișări se obțin în generația I și a II-a indivizi care prezintă însușirile dorite, dar ei fiind produși de încrucișare au ereditatea zdruncinată, deci nu au puterea de a transmite la descendenți aceste însușiri ale lor. În asemenea cazuri trebuie să se recurgă la împerecheri înrudite; împerechind animale asemănătoare prin însușirile lor, se pot obține în generațiile următoare descendenți care să aibă refăcut conservatismul ereditar și care deci să poată fi folosiți pentru formarea unor linii și familii în cadrul rasei create.

Din cele arătate mai sus reiese că împerecherile înrudite pot fi folosite pentru crearea de rase noi, pentru formarea de linii și familii noi.

Iată deci o serie de aspecte pozitive, favorabile, ale împerecherilor înrudite, care indică rațiunea aplicării lor în practică. De altfel, însuși Darwin recunoaște că în creșterea animalelor, practicarea împerecherilor consangvine poate fi adesea folositoare. Astfel, după ce subliniază caracterul grav pe care-l pot îmbrăca urmările consangvinității, el spune totuși . . . *„Trebuie totodată să recunoaștem că foloasele ce se pot trage din împerecherile indivizilor consangvini din punctul de vedere al transmiterii caracterelor date sînt incontestabile și depășesc adesea inconvenientul ce poate rezulta din ușoara pierdere a vigorii constituționale“.*

Folosirea împerecherilor înrudite în aceste cazuri cere însă o atenţie deosebită în conducerea lucrărilor, spre a preveni din timp apariţia efectelor nedorite. Acest lucru este posibil deoarece există o serie de mijloace prin care se poate împiedica apariţia efectelor negative. Pentru a putea cunoaşte aceste mijloace trebuie să se cunoască mai întîi factorii care determină şi influenţează apariţia efectelor consangvinizării.

Factorii care determină şi influenţează efectele împerecherilor înrudite

Cauzele genetice ale depresiunii consangvine nu sînt cunoscute cu certitudine. Există o serie de ipoteze care caută să explice fenomenele legate de consangvinizare; ele vor fi arătate atunci cînd se va vorbi despre fenomenul opus depresiunii consangvine, despre *fenomenul heterozis,* care apare în cazul împerecherilor dintre indivizii heterogeni din punct de vedere genotipic, constituind deci o latură contradictorie a depresiunii de consangvinizare.

Frecvenţa şi intensitatea cu care apar urmările împerecherilor consangvine depind de o serie de factori, dintre care mai importanţi sînt cei ce urmează.

Specia din care fac parte animalele supuse consangvinizării. Efectele negative ale consangvinizării nu apar atît de evident de la primele împerecheri înrudite, cum apar de exemplu efectele încrucişărilor. S-a putut totuşi constata că la unele specii de animale aceste efecte apar mai repede şi au forme mai grave decît la alte specii. În această privinţă Darwin arată că de obicei la speciile care au însuşirea de a se reproduce mai rapid prin prolificitatea lor şi prin faptul că timpul de reproducţie este relativ scurt, cum sînt porcii şi păsările, efectele negative apar mai repede şi pot îmbrăca forme mai grave decît la alte specii. De altfel şi observaţiile practice au dus la aceleaşi concluzii. În general, se consideră că porcii şi păsările sînt cele mai sensibile la împerecherile consangvine, după care urmează în ordine descrescîndă ovinele, cabalinele şi taurinele.

Gradul şi modul de înrudire. Din acest punct de vedere se ştie în primul rînd că în cazul cînd modul de înrudire este pe linie colaterală, efectele sînt mai evidente decît în cazul înrudirii pe linie directă. Darwin arată că unii crescători i-au indicat că şi în înrudirea pe linie directă ar fi deosebiri, în sensul că împerecherea tată-fiică ar avea efecte mai evidente decît împerecherea mamă-fiu.

În ceea ce priveşte gradul de înrudire, lucrurile sînt mult mai clare; cu cît indivizii împerecheaţi sînt rude mai apropiate, cu atît efectele consangvinizării sînt mai evidente. Astfel, urmările împerecherilor incestuoase sînt mai evidente decît urmările consangvinizării apropiate, iar ale acesteia mai evidente decît ale consangvinizării moderate etc.

Cele arătate în privinţa modului şi gradului de împerechere sînt confirmate şi de datele culese din practică, şi de cele experimentale. Astfel,

Scanned with OKEN Scanner

experiențele făcute pe capre de către P u s c h au dat următoarele rezultate:

— din împerecherile neînrudite au rezultat 3,85% produși anormali;

— din împerecherile cu o consangvinizare apropiată și moderată au rezultat 16,67% produși anormali;

— din împerecherile incestuoase au rezultat:

— din împerecherea fiu-mamă — 33,3% produși anormali;

— din împerecherea tată-fiică — 71,4% produși anormali;

— din împerecherea semifrate-semisoră — 60% produși anormali;

— din împerecherea frate-soră gemeni — 83,3% produși anormali.

Din experiența de mai sus se vede în primul rînd că procentul de produși anormali este cu atît mai ridicat cu cît gradul de consangvinizare este mai mare. În al doilea rînd se vede că în împerecherile incestuoase, efectele din împerecherea tată-fiică sînt mai rele ca cele din împerecherea mamă-fiu, iar cele dintre frate-soră mai rele decît media împerecherilor pe linie directă. Procentul cel mai ridicat de produși anormali a rezultat din împerecherea frate-soră gemeni.

Durata practicării împerecherilor înrudite. Observațiile culese din practică, precum și cele oferite de diferite experiențe au arătat că efectele negative ale consangvinizării sînt cu atît mai grave cu cît acest sistem de împerecheri este practicat timp mai îndelungat. Este drept că aceste efecte pot apare în mod lent, la început putînd trece chiar neobservate, dar după un timp îndelungat încep a fi din ce în ce mai evidente, luînd caractere din ce în ce mai grave. Este de asemenea deosebit de semnificativ faptul că o dată cu încetarea împerecherilor consangvine și cu trecerea la practicarea încrucișărilor, efectele negative ale consangvinizării dispar în mod brusc.

Condiția fiziologică și însușirile exterioare ale produșilor împerecheați au de asemenea o înrîurire puternică asupra efectelor împerecherilor înrudite. De altfel, de foarte multe ori s-a pus pe seama consangvinizării unele semne de degenerare a descendenței, deși poate cauza principală a acestora o constituia proasta condiție fiziologică sau defectele pe care le prezentau indivizii împerecheați. Dat fiind faptul că atît condiția fiziologică a reproducătorilor, cît și calitățile lor individuale determină calitatea produșilor, este clar că și în împerecherile consangvine efectele negative vor fi mai șterse în cazul cînd părinții sînt într-o bună condiție fiziologică și nu prezintă defecte din punct de vedere al constituției și exteriorului, și vor fi mai grave în cazul cînd organismele împerecheate au o constituție debilă și o conformație defectuoasă.

D a r w i n arată chiar, că dacă două animale înrudite au o constituție perfectă, împerecherile înrudite nu aduc o degenerare în descendență, cu condiția ca împerecherile înrudite să nu fie practicate timp prea îndelungat. O serie de cercetători observînd apariția într-un grad mai mare a efectelor negative în cazul cînd părinții prezentau unele defecte sau predispoziții spre stări patologice, considerau că singura cauză a efectelor negative ale consangvinizării ar fi „cumularea", într-un grad mai înalt a acestor defecte sau înclinări patologice.

Scanned with OKEN Scanner

Darwin arată că acesta este un factor secundar care poate agrava consecinţele consangvinizării, dar el nu constituie cauza esenţială a efectelor negative ale consangvinizării care este de altă natură. De aici reiese că o selecţie riguroasă şi o împerechere justă a produşilor înrudiţi, ca şi menţinerea lor în condiţii optime de mediu, fac să se diminueze efectele negative ale consangvinizării.

Condiţiile de mediu în care au fost crescuţi părinţii. O serie întreagă de date,furnizate de practica creşterii animalelor sau deduse din experienţe au demonstrat în mod clar că ţinerea produşilor înrudiţi în condiţii diferite de mediu, fie în regiuni geografice diferite, fie hrăniţi în mod diferit fac să se diminueze sau chiar să dispară efectele negative ale împerecherilor consangvine.

Darwin arată cum o serie de crescători, orientîndu-se în mod empiric, au ajuns la această concluzie de a creşte produşi înrudiţi în regiuni geografice diferite, deoarece în acest caz împerecherea lor nu mai duce la apariţia unor semne de degenerare. Referindu-se la crescătorul Jonas Webb, care a creat rasa de oi Southdawn, el spune că . . . *„lucra cu cinci familii separate, pentru a menţine astfel o distanţă convenabilă în gradul de înrudire a celor două sexe şi, ceea ce probabil este mai important, grupele separate erau expuse unor condiţii de existenţă întrucîtva diferite“*. La fel, el arată că acest procedeu era folosit şi de crescătorii de păsări, pentru a ajunge apoi la concluzia că: *„Există toate motivele pentru a crede că, ţinînd membrii unei familii în grupe distincte, în condiţii exterioare cît de cît diferite şi împerechind din cînd în cînd membrii acestor diferite grupe, se pot atenua considerabil sau chiar se pot evita complet inconvenientele acestui sistem de înmulţire“*.

Influenţa condiţiilor de mediu asupra caracterelor descendenţilor a fost demonstrată şi pe organismele neînrudite. S-a constatat anume că dacă un grup de animale neînrudite din aceeaşi rasă este ţinut în aceleaşi condiţii de mediu şi cu o alimentaţie uniformă, timp de mai multe generaţii, din împerecherea lor pot rezulta produşi care să manifeste semne de degenerare asemănătoare cu cele ce apar în împerecherile înrudite. Acesta este fenomenul cunoscut sub denumirea de „înrudire aparentă“ şi explicaţia lui constă în faptul că organismele, asimilînd timp de mai multe generaţii aceleaşi condiţii de mediu, ajung la o lipsă de diferenţiere biologică a elementelor sexuale, lipsă ce se constată la organismele înrudite.

Înrudirea aparentă subliniază deci importanţa condiţiilor de mediu asupra formării şi dezvoltării celulelor sexuale şi indică de asemenea necesitatea schimbului de reproducători între ferme situate în arii geografice diferite.

Experienţe cu rezultate foarte frumoase au fost făcute în acest sens de S. G. Davîdov. S-au luat două grupe de iepuri care au fost supuşi unor împerecheri de o înrudire foarte strînsă (frate cu soră) timp de trei generaţii. În primul grup femelele şi masculii erau ţinuţi în aceleaşi condiţii de mediu şi primeau aceeaşi alimentaţie, iar în al doilea grup, femelele şi masculii erau ţinuţi în condiţii diferite. S-a constatat că urmările împerechilor incestuoase la primul grup au fost foarte grave; de la a treia

Scanned with OKEN Scanner

generație reproducția la acest grup nu a mai fost posibilă, pe cînd la grupul al doilea, efectele împerecherilor erau abia vizibile.

Condițiile în care sînt crescuți produșii. Foarte adesea, anumite semne de degenerare la produși pot fi puse pe seama împerecherilor consangvine, pe cînd în realitate cauzele lor sînt legate de selecția defectuoasă sau de slaba condiție de întreținere a reproducătorilor, ca și de condițiile necorespunzătoare în care sînt crescuți produșii obținuți, care agravează urmările împerecherilor consangvine. În general, se știe că dacă produșii tineri sînt ținuți în condiții de mediu necorespunzătoare, se ajunge la o degenerare a lor, chiar dacă părinții lor nu sînt înrudiți. Desigur că acest lucru este la fel de valabil — sau chiar mai important — în cazul produșilor rezultați din împerecheri consangvine. Interesante, în acest sens, sînt experiențele făcute de K i n g pe șoareci. În condiții slabe de întreținere, încă din a 5-a generație de împerecheri frate×soră au apărut semne de degenerare care au făcut imposibilă continuarea experienței. După corectarea condițiilor de întreținere el a ajuns la a 25-a generație de consangvinizare, fără să apară semne grave de degenerare.

Aceștia sînt factorii principali care influențează efectele împerecherilor consangvine. Pe baza cunoașterii lor înseamnă că se poate preveni apariția efectelor nefavorabile atunci cînd se practică consangvinizarea pentru folosirea urmărilor ei favorabile.

Condițiile folosirii împerecherilor înrudite

Împerecherile înrudite pot fi practicate în mai multe scopuri. Astfel, ele se folosesc atunci cînd se urmărește să se obțină *linii consangvinizate* din „încrucișarea" cărora se obține fenomenul *heterozis* la așa-numiții *hibrizi consangvini.* În acest scop se practică de regulă formele cele mai strînse ale împerecherilor înrudite — autofecundarea la plante și împerecherile frate×soră la animale — pentru a se obține un coeficient de consangvinizare cît mai ridicat într-un număr cît mai mic de generații. Asemenea lucrări se fac numai în situații speciale, ele fiind destul de dificile.

Împerecherile înrudite se practică și în lucrările curente de ameliorare pentru formarea liniilor zootehnice în cadrul anumitor rase, sau în cazul formării unor rase noi prin metodele de încrucișare. În aceste cazuri se practică împerecheri între indivizi cu un grad mai mic de înrudire, coeficientul de consangvinizare oscilînd între 0,06 și 0,125.

După cum s-a putut vedea în cele arătate anterior, există anumiți factori care pot favoriza sau pot determina apariția depresiunii consangvine, astfel că fenomenele respective pot apare în cazurile unor coeficienți de consangvinizare scăzuți dacă nu se iau anumite măsuri, după cum ele pot fi prevenite chiar în cazul unor coeficienți de consangvinizare ridicați, dacă se iau măsurile necesare.

Se pune deci problema de a găsi formele cele mai potrivite de practicare a împerecherilor înrudite și de a lua toate măsurile ce pot preveni

Scanned with OKEN Scanner

apariţia fenomenelor de degenerare atunci cînd este folosit acest sistem de împerechere.

Efectele negative ale împerecherilor consangvine apar în mod lent, pe neobservate. Se poate ca primele generaţii rezultate din împerecheri înrudite să nu prezinte încă semne evidente de degenerare, mai ales dacă gradul de înrudire nu este atît de strîns. Ulterior însă, dacă nu se iau anumite măsuri, semnele de degenerare încep să se accentueze, pînă ce iau forme vizibile, grave.

Pentru a preveni apariţia semnelor de degenerare în cazul practicării împerecherilor înrudite, trebuie analizaţi factorii care influenţează apariţia acestora şi dirijaţi în aşa fel încît să se împiedice acţionarea lor.

În primul rînd, ştiind că diferitele specii de animale reacţionează în mod diferit faţă de împerecherile înrudite, se va ţine seama de acest lucru, acordînd o mai mare atenţie îndeosebi speciilor care se dovedesc a fi mai sensibile faţă de împerecherile înrudite. În general, se va evita practicarea acestui sistem de împerechere — mai ales în formele de înrudire strînsă — la aceste specii, iar atunci cînd practicarea lor este absolut necesară în anumite scopuri, se va acorda o deosebită atenţie urmărilor ce ar putea surveni.

În al doilea rînd, ştiind că gravitatea efectelor negative ale consangvinităţii este legată direct de gradul de înrudire al organismelor împerecheate şi de felul cum se prezintă înrudirea (directă sau colaterală), se va ţine seama şi de acest factor, oprind lucrările eventual la acel grad de înrudire care nu duce la apariţia efectelor nefavorabile.

În cazul în care este necesar să se practice împerecherea consangvină a unor organisme strîns înrudite trebuie luate următoarele măsuri pentru a preveni degenerarea produşilor.

Selecţionarea riguroasă a exemplarelor supuse împerecherilor înrudite. Însuşi Darwin arată că atunci cînd animalele au o constituţie perfectă (în sensul cel mai larg al cuvîntului) nu apar atît de repede semne de degenerare a produşilor. Exemplarele care urmează a fi folosite pentru împerecheri consangvine nu trebuie deci să aibă nici un fel de defect privind conformaţia, constituţia, prolificitatea, rezistenţa etc. Ele trebuie să aibă numai calităţi din aceste puncte de vedere şi, în plus, trebuie să aibă o vitalitate ridicată.

Asigurarea unor condiţii de mediu optime. Animalele folosite în împerecheri înrudite, în momentul folosirii la reproducţie trebuie să se găsească într-o perfectă condiţie fiziologică. Nerespectarea acestor prevederi duce la o degenerare a descendenţilor chiar atunci cînd nu este vorba de împerecheri înrudite; cu atît mai mult, acest lucru se va produce în cazul împerecherilor înrudite, deci cu atît mai mare trebuie să fie atenţia faţă de această condiţie în cazul împerecherilor consangvine.

Creşterea animalelor înrudite în condiţii de mediu diferite. Un mijloc de a preveni apariţia unor semne de degenerare în urma împerecherilor înrudite este acela de a ţine organismele înrudite, ce urmează a fi împerecheate, în condiţii de mediu diferite — chiar în regiuni diferite — cu condiţii pedoclimatice deosebite.

Scanned with OKEN Scanner

Menținerea animalelor înrudite în condiții deosebite din punct de vedere al condițiilor de mediu previne apariția semnelor de degenerare a descendenței acestora.

Mai mult, s-a constatat că administrarea unor rații cu o compoziție sau o reacție diferită, în cadrul aceleiași gospodării, poate duce la prevenirea apariției efectelor negative ale consangvinității.

Însămînțarea polispermică. Prevenirea efectelor negative ale consangvinității se poate realiza și prin *însămînțarea femelelor cu sperma de la mai mulți masculi înrudiți cu ele.* Acest mijloc are însă dezavantajul că nu permite stabilirea ascendenței pe linie paternă, deoarece nu se poate ști cu spermatozoizii cărui mascul s-a produs fecundarea ovulei.

Selecționarea produșilor rezultați din împerecherile înrudite. În fine, mijlocul cel mai important pentru prevenirea efectelor negative ale consangvinității și care trebuie avut în vedere în orice fel de împrejurare, constă în efectuarea unei selecții și a trierii severe a produșilor rezultați din împerecherile consangvine și în asigurarea unor condiții cît mai bune de creștere și dezvoltare.

Însemnătatea împerecherilor înrudite pentru practica creșterii animalelor

Împerecherea unor indivizi diferențiați din punct de vedere biologic este o condiție esențială pentru menținerea și sporirea vitalității organismelor. Acesta este, așa cum a arătat D a r w i n, o lege biologică generală, comună atît regnului animal cît și regnului vegetal, și ea se manifestă deopotrivă la toate organismele vii, pe toate treptele scării zoologice și botanice. Urmărind formele evolutive ale procesului sexual în scara zoologică mai apare un aspect deosebit de semnificativ. Se constată anume că pe măsură ce organismele animale sînt mai evoluate, în aceeași măsură gradul de diferențiere al elementelor sexuale ce se fecundează este mai accentuat. La monocelulare există înmulțirea asexuată, reprezentată prin simple diviziuni, în care se găsesc intercalate însă și forme de înmulțire sexuată. Formele de înmulțire sexuată atît la protozoare, cît și la metazoare cunosc și ele mai departe o accentuare a diferențierii gameților pe măsura înaintării în scara sistematică. La început celulele de ambele sexe sînt produse de aceeași glandă sexuală, aflată pe un singur individ (hermafroditism unisexuat), apoi celulele sexuale sînt produse de glande sexuale diferite, aflate pe același individ (hermafroditism bisexuat) și, în fine, celule sexuale diferite sînt produse de glande sexuale diferite, aflate pe indivizii diferențiați ca sex (heterogamie). Mai departe, se observă că chiar la organismele heterogame rezultatele împerecherilor sînt diferite, în raport cu gradul de diferențiere al indivizilor împerecheați: produși cu o vitalitate scăzută în împerecherile înrudite (și anume cu atît mai scăzută cu cît organismele sînt mai apropiat înrudite); produși cu o vitalitate ceva mai ridicată în împerecherile neînrudite, dar omogene; produși cu o vitalitate și mai ridicată în împerecherile heterogene și, în fine, fenomenul „heterozis" — o vitalitate foarte ridicată — în încrucișări.

Scanned with OKEN Scanner

Asupra acestui aspect deosebit de important se va mai reveni însă cînd se va vorbi despre creşterea în rasă curată şi despre încrucişări.

Deocamdată trebuie reţinut faptul că deşi necesitatea împerecherilor unor indivizi diferenţiaţi este o condiţie esenţială pentru menţinerea vitalităţii organismelor, în practica creşterii animalelor se recomandă uneori folosirea împerecherilor omogene şi chiar înrudite. Consangvinizarea practicată cu discernămînt poate constitui un mijloc puternic de ameliorare a raselor şi de creare a unor rase noi. Importanţa practică a împerecherilor consangvine constă în primul rînd în aceea că ele prilejuiesc obţinerea unor grupe de animale care să posede mai dezvoltate anumite calităţi, avînd în acelaşi timp şi o putere de transmitere ereditară mai mare.

Pe baza cunoaşterii esenţei biologice a împerecherilor consangvine, pe baza cunoaşterii urmărilor lor şi a mijloacelor de prevenire a efectelor negative, se poate trece la aplicarea lor în practică în aşa fel, încît să se folosească numai efectele lor pozitive.

Nu trebuie însă să se uite că practicarea împerecherilor consangvine poate duce la rezultate cu totul opuse dacă ele nu se aplică raţional. „Consangvinitatea este o sabie cu două tăişuri", se obişnuieşte să se spună, pe bună dreptate, printre zootehnişti. Rezultatele depind de „măestria" celui ce mînuieşte această sabie.

☆

Acestea sînt principalele elemente legate de studiul selecţiei şi împerecherilor şi ele prezintă o importanţă deosebită în ameliorarea animalelor. Producerea, menţinerea şi consolidarea însuşirilor pozitive, alegerea materialului de reproducţie şi potrivirea perechilor trebuie considerate însă ca un tot unic care acţionează într-o strînsă legătură. Nici una din aceste acţiuni nu poate da roade dacă nu este dublată şi coordonată cu celelalte două, după cum şi selecţia în general nu poate da roade dacă nu este completată şi coordonată cu celelalte acţiuni de creştere şi ameliorare a animalelor.

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA II

Metodele de creştere

Alegerea unor anumite animale pentru reproducţie şi folosirea unui anumit sistem de împerecheri determină modificarea structurii genetice a populaţiilor de-a lungul generaţiilor, constituind premizele ameliorării raselor de animale.

Contopirea a două baze ereditare în procesul fecundării nu este însă numai o simplă cuplare şi însumare a factorilor genetici care determină însuşirile organismelor ce se împerechează. Procesul fecundării este un proces fiziologic deosebit de complex, în care au loc interacţiuni complexe ale materialului genetic adus de cei doi gameţi; acestora le urmează interacţiunile dintre genotipul format şi mediu în care are loc dezvoltarea, iar rezultatul final este reprezentat prin aspectele fenotipice ale organismelor nou-produse.

Faptul că în fecundare nu are loc o simplă însumare a factorilor genetici, reiese mai ales din analiza rezultatelor împerecherilor înrudite şi neînrudite. În fond este deci vorba de rezultatele diferite ce se obţin atunci cînd are loc contopirea a două baze ereditare asemănătoare sau a două baze ereditare diferenţiate în oarecare măsură. Acest lucru apare mai clar atunci cînd diferenţierile sînt mai mari, cînd este vorba anume de contopirea a două baze ereditare a unor organisme ce fac parte din două rase diferite şi cînd rezultatele sînt cu totul diferite de cele ce se constată în cazul împerecherii unor animale din aceeaşi rasă.

Aceste rezultate diferite au făcut să apară în ştiinţa şi practica zootehnică noţiuni diferite ce exprimă împerecherea unor animale din aceeaşi rasă sau din rase diferite, folosindu-se pentru primul caz noţiunea de *creştere în rasă curată*, iar pentru al doilea, noţiunea de *încrucişare*. Acestea reprezintă aşa-numitele *metode de creştere*.

În literatura zootehnică se întîlneşte uneori folosit şi termenul de „metodă de înmulţire", motivat de faptul că în actul înmulţirii constau

diferențele, deoarece aici se folosesc animale din aceeași rasă sau din rase diferite. În realitate însă, acțiunea nu se mărginește numai la actul împerecherii, ci este vorba de un sistem întreg de alegere și potrivire a perechilor, de creștere a produșilor, în vederea unui anumit scop, timp de mai multe generații.

De aceea, acest ultim termen, de altfel rar folosit, nu este cu nimic mai justificat decît primul.

La o primă vedere s-ar părea că metodele de creștere reprezintă în esență același lucru cu „sistemele de împerechere" studiate anterior. Există însă o deosebire esențială între ele și anume în metodele de creștere se stabilește de la început, în mare, dacă se va folosi pentru înmulțire sau ameliorare o singură rasă sau se vor folosi două, trei sau mai multe rase diferite, pe cînd sistemul de împerechere reprezintă operația de detaliu care stabilește cu ce mascul va fi împerecheată fiecare femelă sau fiecare lot de femele în cadrul uneia sau alteia din metodele de creștere. Se va vedea, de altfel, mai departe că, în funcție de sistemul de împerechere folosit, metodele de creștere au mai multe forme de aplicare.

Unii autori consideră consangvinitatea (împerecherile înrudite) ca o metodă de creștere. Acest lucru nu este întemeiat deoarece împerecherile consangvine pot fi aplicate în cadrul unor metode de creștere diferite. Astfel, se pot practica împerecheri înrudite și în cazul creșterii în rasă curată, și în cadrul anumitor feluri de încrucișări, cum sînt de exemplu încrucișările pentru crearea de rase noi. De aceea este mai corect să se considere consangvinitatea ca un sistem de împerechere și nu ca o metodă de creștere.

În general, după cum reiese din însăși definiția noțiunii de metodă de creștere, există două metode și anume:

— *creșterea în rasă curată* sau creșterea în interiorul rasei, cînd animalele împerecheate fac parte din aceeași rasă;

— *creșterea prin încrucișare*, cînd animalele împerecheate aparțin la două sau mai multe rase.

Ambele metode au mai multe forme de aplicare, dînd produși cu particularități biologice diferite.

Faptul că produșii obținuți diferă între ei după cum proveneau din părinți de aceeași rasă sau din rase diferite, a interesat pe crescătorii de animale încă din cele mai vechi timpuri, rezultatele încrucișărilor atrăgînd în mod deosebit atenția lor.

Primele încrucișări între diferitele tipuri de animale au avut loc încă din perioada preistorică, ele fiind o urmare a vieții nomade a unor popoare sau a migrațiunilor, iar mai tîrziu, urmarea legăturilor comerciale din primele începuturi ale perioadei istorice.

În prezent, de exemplu, majoritatea cercetătorilor sînt de acord că rasele de porci locali de pe țărmul nordic al Mediteranei, ca porcul iberic, porcul roman sau porcii cu păr creț din Peninsula Balcanică, sînt proveniți din încrucișări ce au avut loc în timpuri străvechi între formele domestice provenite din mistrețul european *(Sus-scrofa ferrus)* și cele provenite din porcul asiatic *(Sus vitatus)*.

Scanned with OKEN Scanner

De asemenea, se știe că la originea rasei de oi Merinos stau încrucișări din timpuri străvechi făcute cu oi aduse în Spania de fenicieni, de romani, de cartaginezi și, în timpuri relativ mai recente, de mauri.

Dacă la început încrucișările s-au făcut întîmplător, mai tîrziu oamenii au putut observa în mod clar că rezultatele împerecherilor sînt diferite în raport cu natura animalelor împerecheate. Îndeosebi a atras atenția faptul că împerecherea unor femele dintr-o rasă inferioară cu masculi dintr-o rasă mai bună duce la obținerea unei descendențe superioare rasei din care fac parte femelele.

În acest sens, documente istorice din cele mai vechi arată că în antichitate se prețuiau în mod deosebit reproducătorii masculi din anumite rase, după cum se știe că la arabi, de exemplu, era oprită împerecherea iepelor de rasă Arabă cu armăsari din alte rase.

De asemenea se știe că, încă din Evul mediu, popoarele din nordul Europei — în special englezii — au început să încrucișeze calul local cu cai spanioli și napolitani, apoi cu rasa Arabă, pentru ameliorarea calității calului local, iar mai tîrziu au realizat ameliorarea porcilor locali tot prin încrucișări.

De altfel, dacă se analizează originea principalelor rase perfecționate de animale, se constată că la baza formării majorității lor se găsește încrucișarea dintre diferite rase și tipuri de animale existente. Astfel, rasele de cai Pur sînge de galop, Trăpașul Orlov și Trăpașul american, calul Nonius, Furioso North-Star, Gidran și altele au la baza formării lor încrucișări între mai multe rase și tipuri de cai.

Rase de porci ca Marele alb, Albul mijlociu, Berk, Bazna, Alb ucrainean de stepă etc. s-au format de asemenea prin încrucișări; la fel au fost formate o serie întreagă de rase noi de oi, de păsări, de iepuri etc.

Există însă și o serie întreagă de rase de animale perfecționate, cum sînt la cabaline rasa Arabă, la ovine rasele Țigaie, Karakul etc. care își mențin calitățile de rasă specifice numai fiind crescute în rasă curată.

Deși lucrurile par să aibă din punct de vedere practic un aspect foarte clar, din cauza nivelului scăzut al științelor biologice, multă vreme nu s-a putut da o fundamentare teoretică justă problemei metodelor de creștere, lucru ce a determinat confuzie și dezorientare în rîndurile practicienilor.

Astfel, naturalistul francez G. L. Buffon (1717—1788) recomandă crescătorilor folosirea cît mai largă a încrucișărilor, bazat pe avantajele pe care le prezintă această metodă de creștere. Recomandările lui Buffon și-au găsit ecou, atît în Franța, cît și în Germania, dar practicarea fără discernămînt a încrucișărilor între rase a dus la o dezorientare a crescătorilor, datorită rezultatelor variate pe care acestea le dădeau.

La începutul secolului al XIX-lea, în Austria și Germania apar adepți ai unei teorii opuse încrucișărilor.

Astfel, cunoscutul hipolog Johan Cristof Justinus, apoi zootehniștii H. Nathusius și H. Settegast condamnă cu tărie practicarea încrucișărilor și recomandă creșterea în rasă pură sau chiar consangvinitatea, emițînd teoriile lor despre „constanță" și despre „potența individuală".

Scanned with OKEN Scanner

Cu toată confuzia care exista între cercetători și teoreticieni, au existat și crescători de animale care, îndrumați de simțul practic, au reușit să folosească în mod just fie metoda încrucișărilor, fie creșterea în rasă curată, punînd chiar în această perioadă bazele unor rase noi, valoroase. Astfel, către sfîrșitul secolului al XVIII-lea și începutul secolului al XIX-lea, în Rusia, A. G. Orlov și V. I. Siskin creează renumita rasă de cai — Trăpașul Orlov. De asemenea, în aceeași perioadă, în Anglia, crescători ca R. Bakewell, frații Ch. și R. Collings ș.a. creează o serie întreagă de rase de porci, de oi de carne, tot pe baza folosirii încrucișărilor sau a creșterii în stare curată.

Rezultatele diferite ce se obțin în raport cu natura organismelor ce se împerechează sînt amplu analizate de către Darwin. El atrage atenția pentru prima dată asupra tendințelor de degenerare a produșilor în cazul împerecherilor omogene (în cadrul aceleiași rase) și mai ales în cazul împerecherilor consangvine, și asupra fenomenului de „regenerare" a produșilor în cazul cînd, după o serie de împerecheri consangvine, se trece la împerecherea unor indivizi ce aparțin unor rase diferite — la încrucișări.

Din aceste constatări Darwin trage în mod just concluzia că *necesitatea împerecherii unor forme diferite ca origine, arie geografică și însușiri morfo-fiziologice, în vederea menținerii vitalității organismelor, este o lege biologică generală, comună regnului vegetal și animal.* În lucrările sale, el acordă o mare atenție problemei încrucișărilor la plante și animale. Bazîndu-se pe cele observate în practica crescătorilor de animale și în special pe realizările crescătorilor din Anglia din secolele al XVIII-lea și al XIX-lea, care prin încrucișări au format numeroase rase în cadrul tuturor speciilor de animale domestice, Darwin ajunge în mod firesc la concluzia că *încrucișarea poate constitui un mijloc de transformare a raselor și chiar de creare a unor rase noi.*

„Nu există nici o îndoială — spune Darwin — *că încrucișarea dublată de o selecție riguroasă, continuată timp de mai multe generații, este un mijloc puternic de modificare a raselor vechi și de creare a unor rase noi.*

El cunoaște dificultățile întîmpinate de crescători în legătură cu practica încrucișărilor și mai ales deziluzia celor ce așteptau ca din simpla încrucișare a două rase să apară, în orice condiții, o rasă nouă, intermediară.

Darwin observă și fenomenele biologice care apar în cazul încrucișării a două rase diferite și anume omogenitatea indivizilor în prima generație și heterogenitatea produșilor rezultați din împerecherea între ei a acestora. El arată însă că această heterogenitate nu trebuie să constituie un motiv de a afirma că nu se poate crea o rasă nouă din încrucișări. El spune clar în acest sens:

„Animalele rezultate din încrucișări, fiind în general viguroase și de talie mare, sînt produse în cantitate mare pentru consumare imediată. Pentru reproducție însă ele nu sînt folosite deoarece, deși ele însele au caractere uniforme, produc, prin împerechere, descendenți care sînt uimitor de diferiți timp de mai multe generații. Crescătorul disperă și ajunge

Scanned with OKEN Scanner

la concluzia că este imposibil de a se crea o nouă rasă intermediară. Cazurile pe care le-am citat[1] *și un mare număr de alte cazuri asemănătoare par să ne arate însă că aici nu este decît o chestiune de răbdare deoarece, cu timpul, se poate ajunge să se creeze o nouă rasă cu condiția unei selecții și a unor brăcuiri (reformări) riguroase".*

Și mai departe Darwin arată:

„Totuși, tentativa eșuează în mod sigur dacă condițiile externe sînt în mod hotărît defavorabile însușirilor uneia sau celeilalte din rasele încrucișate".

Din cele arătate mai sus reiese de asemenea faptul că Darwin cunoștea fenomenul biologic denumit *heterozis*, care se referă la vitalitatea sporită a metișilor și la capacitatea lor ridicată de creștere, de dezvoltare, de producție etc.

Mai mult, el arată că acest fenomen apare nu numai atunci cînd este vorba de încrucișarea între rase, ci ori de cîte ori se împerechează organisme mai diferite.

„Noi am adus numeroase probe în sprijinul avantajelor ce rezultă din încrucișări în privința taliei, a vigorii și a fecundității de care par să se bucure produșii de încrucișare. Aceste efecte pozitive se manifestă la fel la toți indivizii din aceeași varietate dar luați din familii diferite, ca și în cadrul raselor, subspeciilor și cîteodată chiar în cadrul speciilor".

Referindu-se la cauzele care determină efectele diferite ale împerecherilor omogene și heterogene, Darwin acordă o mare atenție condițiilor de mediu în care sînt crescute organismele ce urmează a fi împerecheate.

Nivelul redus al cunoștințelor de genetică din acea perioadă nu-i permit însă să aprofundeze această analiză și să comenteze modul în care ar putea interveni condițiile de mediu.

Nici genetica nu a putut da — în primele ei faze de dezvoltare — o explicație clară și o îndrumare eficientă pentru folosirea diferitelor metode de creștere. Abia în ultimele decenii, dezvoltarea geneticii populațiilor a putut arunca o rază de lumină asupra acestor probleme, dar desigur că este încă nevoie de multe cercetări pentru deplina lor lămurire.

Una din cauzele diferențelor dintre creșterea în rasă curată și creșterea prin încrucișare constă în faptul că în cazul încrucișărilor au loc modificări profunde în genofondul populațiilor, datorită imigrației de gene ce nu existau anterior în genofond. Desigur că acest lucru nu reprezintă ceva cu totul nou, ci el era cunoscut încă de mult timp. Ceea ce aduce nou genetica populațiilor este diferențierea netă a caracterelor cantitative de caracterele calitative și prelucrarea statistică a exteriorizării fenotipice a acestora, lucru care ușurează lămurirea determinării lor genetice. De asemenea, o importanță deosebită prezintă faptul că au fost depistate și evidențiate diferitele feluri de interacțiuni genice, lămurindu-se faptul

[1] În pasajele anterioare, Darwin arată modul de formare a rasei de porci Essex din încrucișarea porcului local cu porcul napolitan și porcul chinezesc și, de asemenea, modul de formare a raselor de oi de carne Hampsihre, Oxford și Cotswold, rezultate tot din încrucișări.

Scanned with OKEN Scanner

că în selecție se surprind numai efectele interacțiunii de aditivitate, în timp ce în metodele de creștere, ca de altfel și în sistemele de împerechere, intervin și interacțiunile de dominanță, supradominanță și epistazie, care, îmbinate cu cele aditive, dau efectele genotipice finale.

Diferența esențială dintre creșterea în rasă curată și creșterea prin încrucișare constă în faptul că în încrucișări se manifestă de regulă fenomenul *heterozis*. De fapt el nu se manifestă *numai* în încrucișările dintre rase, ci ori de cîte ori se combină — prin fecundare — gameți proveniți din genotipuri diferențiate, constituind prin urmare un fenomen opus depresiunii consangvine ce apare în cazul fecundării unor gameți proveniți din genotipuri asemănătoare.

Întrucît în diferitele forme de aplicare a metodelor de creștere se urmărește adesea obținerea fenomenului heterozis, se vor reda în continuare principalele manifestări fenotipice ale acestuia și ipotezele care caută să-i explice determinarea.

Cauzele depresiunii consangvine și ale efectului heterozis

Formele de manifestare ale depresiunii consangvine și ale heterozisului pot fi analizate atît pe indivizi izolați cît și pe grupe de indivizi. În cel de al doilea caz, efectele respective se concretizează prin modificarea valorii medii a caracterelor în grupul analizat și acest mod de analiză permite o evidențiere mai clară a efectelor. Astfel, scăderea fecundității și prolificității, scăderea dimensiunilor și greutății corporale, scăderea diferitelor feluri de producții etc. în cazul depresiunii consangvine, ca și revenirea lor, cu eventuale depășiri, în cazul heterozisului, pot fi surprinse cu mai multă certitudine și pot fi chiar măsurate atunci cînd ele sînt urmărite pe grupe de indivizi. Așa, de exemplu, s-a putut stabili că pentru o creștere cu 10% a coeficientului de consangvinizare într-o grupă de animale, producția de lapte la taurine scade cu 3,2%, numărul de purcei la o fătare, cu 4,6%, producția de lînă, cu 5,5%, producția de ouă, cu 6,2%, procentul de ecloziune, cu 6,4% etc.

Urmărirea statistică a efectului depresiunii consangvine și a heterozisului permite și analiza fenomenelor genetice care le însoțesc, fenomenul principal constînd în creșterea genotipurilor homozigote și scăderea celor heterozigote în cazul împerecherilor înrudite. Creșterea homozigoției, respectiv scăderea heterozigoției într-o populație, pentru o pereche de alele *A* și *a*, în raport cu coeficientul de consangvinizare, se produc după formula:

$$AA = p^2 + pqF$$
$$Aa = 2pq - 2pqF$$
$$aa = q^2 + pqF$$

Din această formulă rezultă că, paralel cu creșterea coeficientului de consangvinizare, crește frecvența genotipurilor homozigote (*AA* și *aa*) și scade frecvența celor heterozigote (*Aa*).

Notînd valoarea lui $AA=+a$, $Aa=d$ și $aa=-a$ (vezi pag. 325), valoarea medie a caracterului determinat de perechea de alele A și a va fi:

$$AA=p^2a=pqaF$$
$$Aa=2pqd-2pqdF$$
$$aa=-q^2a-pqaF$$

Însumînd valorile genotipice, redate de frecvența genotipurilor din această formulă, rezultă că valoarea medie a caracterului în populația consangvinizată este: $a(p-q)+2dpq-2dpqF$, de unde, simplificînd, rezultă: $a(p-q)+2dpq(1-F)$. În raport cu media populației originare (neconsangvinizată), media populației consangvinizate va fi:

$$M_F=M_O-2dpqF,$$

în care:

M_F este valoarea medie a caracterului în populația consangvinizată, iar

M_O — valoarea medie a aceluiași caracter în populația originară.

În cazul lipsei dominanței, cînd $d=0$, valoarea medie a populației consangvinizate este aceeași cu valoarea medie a populației dinainte de consangvinizare. Media care era dată înainte de consangvinizare de frecvența și valorile genotipurilor AA, Aa și aa este redată acum de media valorilor genotipurilor celor două linii consangvinizate care s-au despărțit în populație: linia AA și linia aa. Această analiză, urmărită pentru simplificare numai pe o pereche de alele, este valabilă și pentru mai multe alele, din loci diferite, în care caz formula de mai sus devine:

$$M_F=M_O-2F\,\Sigma dpq.$$

Din aceste formule se poate trage concluzia că valoarea medie a unei populații se modifică în urma consangvinizării numai dacă se manifestă fenomenul dominanței, fie că este dominanță completă sau incompletă, fie că este supradominanță, numai d să nu fie egal cu 0. Ca atare, se poate spune că *modificarea valorii medii a diferitelor caractere dintr-o populație în urma împerecherilor înrudite este o consecință a dominanței dintre alelele care determină caracterele respective.*

A doua concluzie care se poate trage este că *deplasarea valorii medii a populațiilor consangvinizate se face către genele recesive*, deoarece se micșorează frecvența genotipurilor heterozigote care, prin valoarea lor genotipică, depășeau media genotipurilor homozigote și determinau mărirea valorii medii în populația originară. Totodată, din formulă se poate vedea că deplasarea valorii medii a unui caracter în urma consangvinizării depinde de frecvența genelor, efectele cele mai evidente apărînd în cazul cînd: $A=a=0{,}5$.

Formulele de mai sus arată că deplasarea valorii medii a caracterelor în urma consangvinizării are loc în mod direct proporțional cu valoarea coeficientului de consangvinizare cînd alelele din diferitele loci acționează aditiv. Cercetări făcute pe animale de laborator au confirmat acest lucru și

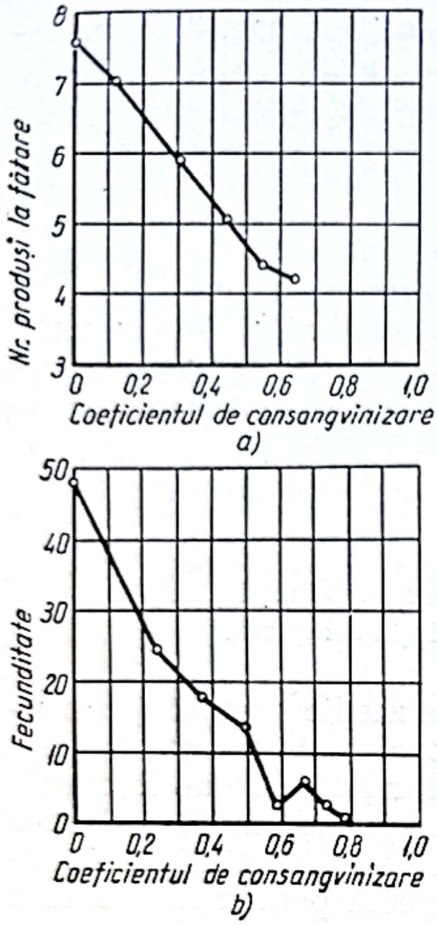


Fig. 57 — Deplasarea valorii medii a caracterelor în urma consangvinizării
A — scăderea numărului de produși la o fătare; B — scăderea fecundității (după F a l c o n e r)

el este redat clar în cele două diagrame din figura 57, una reprezentînd scăderea numărului de produși la o fătare la șoareci (F a l c o n e r), iar cealaltă scăderea fecundității la *D. obscura* (H o l l i n g s w o r t h și S m i t h).

Asemenea rezultate care să exprime atît de clar paralelismul dintre deplasarea valorii medii a unui caracter și creșterea coeficientului de consangvinizare se obțin destul de rar și de regulă, numai pînă ce coeficientul de consangvinizare a atins o anumită valoare. Acest lucru se explică prin faptul că, de la un anumit grad de consangvinizare, unele linii dispar, și anume tocmai cele ce au valorile medii cele mai mici și a căror supraviețuire nu mai este posibilă. Deci, deși nu s-a intervenit cu selecția artificială — și toate formulele arătate sînt valabile numai în *lipsa selecției artificiale* — intervine selecția naturală, care denaturează deducțiile teoretice. Totodată, în exemplele date s-a luat în considerare numai interacțiunea dintre alelele aceleiași perechi și numai interacțiunea aditivă dintre alelele din loci diferite. Nu s-a luat deci în considerare interacțiunea de *epistazie,* care joacă totuși un rol important în fenomenele analizate.

În sfîrșit, la mamifere intervine și așa-numitul *efect matern,* la caracterele legate de calitățile materne, cum sînt îndeosebi condițiile de dezvoltare oferite de mediul uterin sau de perioada de alăptare. În cazul acestor caractere, depresiunea consangvină este determinată de două componente: pe de o parte de coeficientul de consangvinizare al produsului, iar pe de alta de coeficientul de consangvinizare al mamelor, ai căror indici privitori la dezvoltarea intrauterină, la alăptare etc. sînt deja scăzuți.

Să facem abstracție deocamdată de acești factori (selecție, epistazie și efect matern) și să vedem ce se întîmplă dacă se încetează cu împerecherile înrudite și se trece la încrucișări întîmplătoare între liniile consangvinizate. După cum am văzut în altă parte (pag. 323), modificarea frecvenței genotipurilor determinată de dirijarea împerecherilor este un *fenomen reversibil.* Dacă dirijarea împerecherilor încetează și acestea se fac la întîmplare, populația revine la structura ei genetică originară, desigur dacă nu a intervenit selecția și nu au fost modificate genofondul și frecvența genelor în populația respectivă. Revenirea la structura genetică — respectiv la frecvența originară a genotipurilor — are drept efect *revenirea mediei populației la valoarea ei originară,* lucru observat frecvent în practică și confirmat și de cercetări de laborator. Ea se menține mai departe la același

nivel în cazul împerecherilor întîmplătoare, deoarece nu se mai modifică frecvența genotipurilor. Cele arătate mai sus sînt valabile atunci cînd s-a lucrat cu o populație mare, în care au apărut mai multe grupe consangvinizate care sînt în final supuse împerecherilor întîmplătoare. Lucrurile se petrec în alt fel atunci cînd se lucrează numai cu două linii consangvinizate sau, în general, cu două grupe de animale ai căror indivizi au, în fiecare grupă, originea comună.

Să considerăm două asemenea grupe luate pentru încrucișare: grupa M_{P1}, cu frecvența genelor A și a de pA și qa, și grupa M_{P2}, cu frecvența acelorași gene de p' și q'. Notînd diferența dintre frecvența genelor din cele două grupe cu y, înseamnă că $y=p-p'=q'-q$; pentru simplificare putem nota frecvența genelor în M_{P2} cu $p'=(p-y)$ și $q'=(q+y)$. De asemenea, notînd valorile genotipurilor ca în formulele de mai sus: $AA=a$, $Aa=d$ și $aa=-a$, înseamnă că valorile în cele două grupe vor fi:

$$M_{P1}=a(p-q)+2dpq$$
$$M_{P2}=a(p-q-2y)+2d\,[pq+y(p-q)-y^2].$$

Media valorilor medii ale acestor două grupe va fi:

$$M_P=\frac{1}{2}\,(M_{P1}+M_{P2})=a(p-q-y)+d\,[2pq+y(p-q)-y^2].$$

Dacă se iau la întîmplare indivizii din cele două grupe și se încrucișează, va rezulta generația F_1, în care frecvența genotipurilor va fi: $AA=p(p-y)$, $Aa=2pq+y(p-q)$ și $aa=q(q+y)$. Media valorii genotipice în F_1 va fi:

$$M_{F1}=a(p-q-y)+d\,[2pq+y(p-q)].$$

Dacă se scade valoarea genotipică a lui M_{F_1} din M_P (din media grupelor parentale) se constată că efectul heterozis (H_{F_1}) este:

$$H_{F_1}=M_{F_1}-M_{\bar{P}}=dy^2.$$

Și aici, ca și în cazul împerecherilor înrudite, formula este valabilă și pentru cazul cînd se iau în considerație mai multe perechi de alele din loci diferite, ea fiind:

$$H_{F_1}=M_{F_1}-M_P=\Sigma\, dy^2.$$

Rezultă deci că efectul heterozis depinde și aici — ca și la depresiunea consangvină — de existența fenomenului de dominanță, deoarece dacă $d=o$, diferența este nulă. De asemenea, el depinde și de diferența dintre frecvența genelor în cele două grupe, deoarece dacă $y=o$, și diferența dintre media grupelor parentale și F_1 este nulă. Acest lucru explică în bună măsură de ce nu se obține efectul heterozis în toate cazurile în care se fac încrucișări între rase.

În cazul încrucișării unor indivizi ce aparțin numai la două grupe, și rezultatele din F_2 diferă de acelea ce se obțin atunci cînd se încrucișează

la întîmplare mai multe linii consangvinizate provenite din aceeași populație. În cazul încrucișării mai multor linii consangvine se ajunge la refacerea frecvenței genotipurilor din populația originară, deoarece modificarea acesteia prin dirijarea împerecherilor este reversibilă.

Cînd F_1 a provenit din încrucișarea indivizilor din două grupe, iar F_2 se obține din împerecherea întîmplătoare a indivizilor din F_1, înseamnă că se cuplează frecvența genelor existente în F_1, adică $\left(p-\frac{1}{2}y\right)$ pentru A și $\left(q+\frac{1}{2}y\right)$ pentru a, atît din partea gameților femeli, cît și din partea celor masculi. Valoarea medie genotipică în F_2 va fi:

$$M_{F_2}=a(p-q-y)+d\left[2pq+y(p-q)-\frac{1}{2}y^2\right].$$

Dacă se scade valoarea M_{F_2} din valoarea M_P se obține valoarea fenomenului heterozis în F_2 (H_{F_2}) față de media grupelor ce au dat pe F_1, adică:

$$H_{F_2}=M_{F_2}-M_P=\frac{1}{2}dy^2$$

Valoarea fenomenului heterozis în F_1 este egală cu dy^2, așa că valoarea fenomenului heterozis în F_2 este egală cu jumătatea valorii acestuia în F_1. Scăderea valorii fenomenului heterozis se produce în acest caz pentru faptul că împerecherea întîmplătoare a indivizilor din F_1 duce totuși la creșterea coeficientului de consangvinizare, astfel că această scădere poate fi privită ca o depresiune consangvină.

După cum se poate observa, nici în analiza efectului heterozis nu s-au luat în considerație modificările care ar putea fi provocate de selecție, de interacțiunea epistatică și de efectul matern, iar intervenția acestora face ca, în cele mai multe cazuri, dinamica stingerii efectului heterozis să nu fie chiar cea arătată de formulele de mai sus. Se vor face referiri deocamdată la efectul matern în determinarea efectului heterozis, urmînd ca asupra celorlalte să se revină ulterior.

Efectul matern asupra producerii fenomenului heterozis, la caracterele legate de calitatea însușirilor mamelor, se manifestă printr-o întîrziere a efectului heterozis, respectiv prin obținerea unor valori mai mari a caracterelor respective în F_2 decît în F_1. Acest lucru se explică, ca și în depresiunea consangvină, prin faptul că în determinarea valorii acestor caractere intervin două componente și anume: componentul care determină fenomenul heterozis la zigotul format din încrucișări și componentul care este reprezentat de calitatea mamelor. În F_1 se manifestă *numai* componentul legat de zigot — așa-numitul component *nematernal* — deoarece mamele care cresc produșii din F_1 sînt exemplare din populațiile originare. În F_2 efectul determinant de componentul nematernal scade, așa cum s-a arătat mai sus, deoarece crește coeficientul de consangvinizare; în același timp aici intervine și componentul maternal, în sensul că la mamele care cresc produșii din F_2 se manifestă fenomenul

heterozis, ele făcînd parte din generația F_1. Ca atare, condițiile de creștere intrauterine, condițiile de alăptare etc. vor fi mai bune pentru produșii F_2 decît pentru cei din F_1, iar valoarea caracterelor va fi și ea mai mare. În figura 58 este redată schematic, dar sugestiv, îmbinarea celor două componente în determinarea valorii caracterelor în diferite generații de încrucișare (după F a l c o n e r).

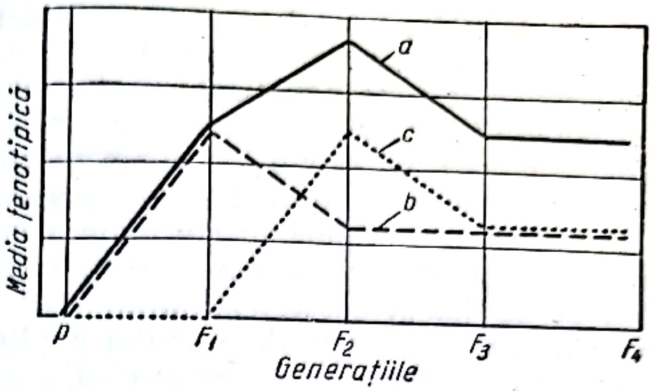


Fig. 58 — Schema efectului matern asupra efectului heterozis și combinarea lui cu componentul nematern

a — efectul total; *b* — efectul nematern; *c* — efectul matern

Cunoscînd acum principalele aspecte genetice ale depresiunii consangvine și ale heterozisului, se poate trece la expunerea ipotezelor care caută să explice aceste fenomene. Dintre acestea, o importanță mai mare au teoria dominanței, teoria supradominanței sau a stimulării, teoria epistaziei și teoria balanței genetice.

Teoria dominanței în explicarea fenomenului heterozis. Din expunerea referitoare la bazele genetice ale depresiunii consangvine și heterozisului a reieșit rolul pe care-l are dominanța și producerea celor două fenomene opuse. Această teorie a fost formulată de către D a v e n p o r t (1909) cu mult înainte de a se realiza prelucrarea statistică a fenomenelor. Conform acestei teorii, se consideră depresiunea consangvină ca rezultat al acțiunii alelelor recesive dăunătoare, care prin consangvinizare ajung în stare homozigotă; în același fel, fenomenul heterozis ce rezultă din încrucișarea grupelor consangvinizate este explicat prin apariția de genotipuri heterozigote, la care acțiunea dăunătoare a alelelor recesive este acoperită de acțiunea alelelor dominante, favorabile. Dacă se admite că acțiunea alelelor recesive se manifestă cel mai adesea prin blocarea anumitor trepte ale lanțului de procese biochimice ce duce la sinteza sau degradarea unor compuși esențiali, teoria dominanței explică într-adevăr unele din aspectele principale ale depresiunii consangvine și heterozis-ului.

Obiecțiunea principală adusă acestei teorii este că ea nu ar putea explica decît revenirea la valorile populației originare și nu poate explica depășirea acestei valori de către hibrizi, lucru care se întîlnește totuși frecvent, constituind de fapt rațiunea folosirii practice a acestei metode. La o primă vedere s-ar părea că această obiecțiune este îndreptățită, dar totodată s-a văzut că și în timpul consangvinizării intervine *selecția naturală,* care exclude indivizii homozigoți ce întrunesc un număr prea mare de alele nefavorabile. Dacă la aceasta se adaugă și *selecția artificială,* care elimină indivizii — sau chiar grupele consangvinizate — care nu corespund intereselor urmărite, se poate vedea că rezultatul încrucișării indivizilor din grupe consangvinizate diferite poate să se soldeze cu depășirea valorii medii a populației originare.

Pe de altă parte, dacă se consideră fenomenul heterozis din punct de vedere statistic, se mai constată încă un lucru. Din încrucișarea liniilor sau grupelor consangvinizate nu rezultă genotipuri care să nu fi existat în populația originară, dar în timp ce în populația originară genotipurile foarte bune erau într-o frecvență foarte scăzută, din încrucișarea liniilor sau grupelor consangvinizate, pe care s-a acționat cu selecția, apar numai indivizii cu genotipuri foarte bune. După cum remarcă Falconer, *în această reproducere în masă a genotipurilor foarte valoroase constă meritul de seamă al acestei metode.*

Cu toate că teoria dominanței explică în bună măsură cauzele depresiunii consangvine și heterozis-ului, este foarte posibil ca la baza acestor fenomene să stea și alte cauze.

Teoria supradominanței sau teoria stimulării. După cum s-a arătat anterior (pag. 325), se pare că există cazuri cînd starea heterozigotă a unei perechi de alele determină valori fenotipice mai mari decît starea homozigotă. În acest caz, valoarea heterozigotului (*Aa*) se situează peste valoarea homozigotului dominant (*AA*).

Ipoteza supradominanței se aseamănă foarte mult cu așa-numita teorie a stimulării, emisă de Schell în 1936, care se bazează de fapt pe teoria lui Darwin despre necesitatea fecundării încrucișate la plante sau a încrucișărilor la animale. Fenomenele de supradominanță sînt rar surprinse în mod obișnuit, dar în anumite cercetări experimentale ele au fost demonstrate în mod clar la porumb, orz și la organisme de laborator ca *D. melanogaster, N. crassa* etc. Se consideră de fapt că fenomenul supradominanței ar explica creșterea capacității de adaptare a populațiilor — fenomen denumit de Dobzhanky *„euheterozis"*, spre deosebire de creșterea valorii caracterelor economic-utile (spor mediu zilnic, folosirea hranei etc.) — pe care acest autor o denumește *„luxurianță"* spre a face deosebirea față de euheterozis, care ar avea la bază și alte cauze.

Teoria epistaziei. Explicarea depresiunii consangvine și a heterozis-ului prin teoria dominanței și a supradominanței are în vedere numai interacțiunile intralocus. În afara acestora există însă și interacțiunile interloci, din care un rol de seamă par să aibă interacțiunile epistatice. Epistazia, manifestată prin interacțiunea unor alele din loci diferiți, este un fenomen pe deplin verificat atît la caracterele calitative, cît și la cele cantitative. Ea își găsește o explicare logică mai ales la caracterele cu o determinare complexă, așa cum este de altfel cazul cu toate caracterele productive. Așa, de exemplu, producția de lapte, considerată ca un caracter unitar, are o determinare genetică foarte complexă, datorită unui număr mare de alele care se găsesc în loci diferiți și care determină, fiecare în parte, anumite însușiri ce o condiționează: dimensiunile ugerului, structura glandulară, irigația sangvină, complexul neuro-hormonal etc. Este foarte firesc să se presupună că o îmbinare favorabilă a tuturor acestor factori determină o mărire a producției de lapte, considerată ca un caracter unic. O experiență relativ simplă, care demonstrează asemenea fenomene, a fost făcută cu încrucișarea a două soiuri de mazăre, din care a rezultat un hibrid ce depășea prin înălțime soiurile parentale. S-a

Scanned with OKEN Scanner

constatat că acest lucru era determinat de faptul că un soi a transmis lungimea internodurilor, iar altul numărul mare de internoduri, din acestea rezultînd înălțimea mai mare a hibridului.

Teoria epistaziei nu poate explica nici ea singură depresiunea consangvină și efectul heterozis, dar este sigur că interacțiunea epistaziei joacă un rol însemnat, alături de dominanță și supradominanță, în determinarea acestora.

Teoria balanței genetice. Dacă teoriile expuse anterior urmăresc să explice depresiunea consangvină și fenomenul heterozis numai prin unul din tipurile de interacțiuni dintre gene, teoria balanței genetice caută să cuprindă fenomenele genetice și fiziologice în toate complexitatea lor pentru a găsi o explicație.

Ca și celelalte teorii, și teoria balanței genetice pornește de la aspectul genetic fundamental ce deosebește depresiunea consangvină de heterozis și anume de la starea de homozigoție în primul caz și cea de heterozigoție în cel de-al doilea caz. Știind că fenomenele respective privesc în general caracterele cantitative, se iau în considerație elementele principale ale determinării aspectelor finale fenotipice ale acestora și anume:

— determinarea poligenă din punct de vedere genetic;

— determinarea embriologică (de dezvoltare) multilateral condiționată (dezvoltarea corelativă);

— determinarea complexă biochimică și fiziologică.

Dacă în determinarea genetică se iau în considerație numai factorii genetici, în celelalte componente ale efectelor fenotipice se iau în considerație și factorii de mediu.

Determinarea genetică poligenă a caracterelor cantitative obligă să se ia în considerație toate tipurile de interacțiuni dintre gene și să fie privite ca mijloace de realizare a *homeostaziei genetice*. Conform teoriei homeostaziei genetice emisă de Lerner, o populație tinde — și are posibilitatea — să-și mențină o anumită structură genetică, care să-i confere capacitatea de adaptare și supraviețuire cea mai adecvată. Acest lucru se realizează prin intermediul selecției naturale; în cazul în care se modifică structura genetică a unei populații prin selecție artificială, selecția naturală tinde să diminueze efectul prelungit al acesteia, prin aceea că plusvariantele extreme participă mai puțin sau nu mai participă deloc la procesul de reproducere. În aceste condiții iese în evidență fenomenul de „preferare" a intermediarilor. În cazul cînd dirijarea împerecherilor tinde să modifice structura genetică a unei populații, mărind homozigoția și făcînd să scadă heterozigoția, selecția naturală dă „preferință" acelor genotipuri homozigote care au un echilibru genetic sau o balanță genică mai favorabilă determinării unui genotip mai capabil pentru supraviețuire. Această capacitate fenotipică pentru supraviețuire nu mai poate fi realizată în stare intermediară, deci de starea heterozigotă, prin interacțiunea dintre alelele aceluiași locus, ci ea poate fi realizată numai de o balanță genetică a alelelor din mai mulți loci, deci de interacțiunea de epistazie și de aditivitate. Încrucișarea indivizilor din linii consangvinizate pune deci față în față genomurile care au dovedit a avea cea mai favorabilă balanță genică interloci, cea mai favorabilă

interacțiune epistatică și aditivă, iar în zigotul care se formează vor avea loc cele mai favorabile interacțiuni, atît epistatice și aditive, cît și de dominanță și supradominanță. Aceasta determină stări optime de homeostazie embriologică, biochimică și fiziologică, care se traduc în final prin mărirea expresiei fenotipice a caracterelor cantitative. Ținînd seama de faptul că selecția artificială nu operează pe aspecte ce determină capacitatea de supraviețuire, ci pe cele ce redau capacitatea productivă, în înțelesul larg al cuvîntului, înseamnă că în această direcție se manifestă și fenomenul heterozis.

Determinarea embriologică, precum și *determinarea biochimică și fiziologică* a depresiunii consangvine și a heterozisului la caracterele cantitative nu sînt altceva decît oglindiri fenotipice ale informării genetice poligene și formele lor de manifestare sînt, desigur, la fel de complexe ca și interacțiunile genetice ce le determină. Expresia lor esențială constă tot în capacitatea homeostatică, adică în capacitatea de a realiza un nivel optim de desfășurare a dezvoltării sau a diferitelor procese fiziologice, în condițiile variate ale mediului extern. Acest lucru se explică prin faptul că starea de echilibru optimă se realizează prin componente ce acționează antagonic, echilibrarea forțelor contrarii putînd fi deplasată în funcție de factorii de mediu. Mecanismele intime ce stau la baza homeostaziei embriologice sînt mai puțin cunoscute. Unii autori vorbesc despre contradicția dintre nucleul și citoplasma zigotului, mai ștearsă în cazul în care zigotul provine din împerecheri omogene din punct de vedere genetic și mai accentuate în cazul împerecherilor eterogene. Asemenea sisteme care acționează contradictoriu în stabilirea unui echilibru adecvat condițiilor de mediu, asigurînd premise optime pentru dezvoltare, există probabil și la nivelul sistemelor morfo-genetice.

Homeostazia biochimică și fiziologică presupune o labilitate și multilateralitate de acțiune a complexelor biochimice („biochemical versatility", după Robertson) care asigură o adaptare adecvată a mecanismelor fiziologice la condițiile de mediu. Sistemele enzimatice și complexul neuro-hormonal constituie cele mai clare sisteme de acest fel. Atît stările homeostatice privitoare la dezvoltare, cît și cele ce privesc procesele biochimice și fiziologice, au la bază diversitatea alelică, atît intralocus, cît și interloci, și acest lucru explică deopotrivă atît depresiunea consangvină cît și fenomenul heterozis.

În continuare se vor descrie diferitele metode de creștere, cu esența lor biologică și cu particularitățile produșilor ce rezultă din ele, arătînd și formele concrete sub care se practică.

Creșterea în rasă curată

Metoda creșterii în rasă curată presupune folosirea la reproducție a masculilor și femelelor ce aparțin aceleiași rase. Această metodă se mai numește și creșterea în interiorul rasei.

Creșterea în rasă curată se practică în special acolo unde există o rasă ale cărei însușiri economice și biologice satisfac și la care nu se pune

problema îmbunătățirii lor prin aport de mediu genetic de la alte rase, ci prin celelalte mijloace de ameliorare, prin selecție și potrivirea perechilor.

Astfel, o serie de rase ameliorate de taurine de la noi din țară ca: Bălțată românească, Brună, Pinzgau ș.a. se cresc în rasă curată deoarece corespund cerințelor actuale. La fel stau lucrurile la cabaline cu rasele Arabă, Pur sînge de galop, Trăpaș ș.a., la ovine cu rasele Karakul și Merinos, la suine cu rasele Marele alb, Berk și porcul Landrace, la găini cu rasele Rhode-Island, Plymouth-Rock, Leghorn ș.a.

Asemenea rase, pe lîngă calitățile lor au și o constanță ereditară evidentă. Ele se mențin în rasă curată nu numai pentru calitățile lor, ci și pentru ameliorarea altor rase, sau chiar pentru crearea unor tipuri de animale mai potrivite cerințelor economice și mai adaptate condițiilor locale.

În cadrul metodei de creștere în rasă curată, după cum s-a arătat, se pot practica diferite feluri de împerecheri, omogene sau heterogene, înrudite sau neînrudite (cele înrudite putînd fi de diferite grade).

Metoda de creștere care urmează a se folosi în diferitele unități zootehnice se stabilește în raport cu sarcinile acestora. Pentru aceasta este necesară cunoașterea esenței biologice a acestei metode de creștere și a particularităților pe care le prezintă produșii rezultați prin folosirea ei.

Esența biologico-genetică a creșterii în rasă curată. În cazul aplicării metodei de creștere în rasă curată, deci atunci cînd organismul mascul și cel femel aparțin aceleiași rase, înseamnă că gameții care se contopesc prin fecundare, în linii generale au aceleași potențialități genetice pentru dezvoltarea însușirilor viitorului organism. În acest caz, prin fecundare se contopesc genomuri formate în condiții filogenetice în mare măsură asemănătoare și zigotul rezultat conține aproximativ aceleași potențialități genetice de dezvoltare din partea ambelor celule sexuale fecundate. Ca urmare a acestui fapt, dezvoltarea zigotului se va face în general pe scheletul unui singur tip de dezvoltare, de unde rezultă de altfel și uniformitatea marcantă a produșilor rezultați din creșterea în rasă curată, ca și asemănarea lor cu indivizii din generațiile din care descind. Acest lucru este cu atît mai evident cu cît împerecherile sînt mai omogene, deoarece cu atît mai mare va fi gradul de homozigoție al genotipurilor formate.

În al doilea rînd, cu cît indivizii care se împerechează sînt mai omogeni din punct de vedere genotipic, cu atît mai slab se manifestă interacțiunile genetice neaditive — interacțiunile de dominanță și mai ales interacțiunile de epistazie. Toate acestea fac ca produșii rezultați din creșterea în rasă curată să prezinte anumite particularități biologico-genetice, care-i deosebesc de produșii rezultați din încrucișări.

Particularitățile biologice ale produșilor rezultați din creșterea în rasă curată sînt determinate de caracterul genotipului care se formează în procesul fecundării, de caracterul gameților ce se contopesc în fecundare.

În creșterea în rasă curată, zigotul rezultat din fecundare conține în el, contopite, două baze ereditare, dar acestea fiind asemănătoare, înseamnă că, în general, ele vor determina un singur tip de dezvoltare. De

exemplu, animalele împerecheate făcînd parte din aceeași rasă pot avea cam aceeași pigmentație a părului sau același tip productiv etc., ceea ce înseamnă că zigotul rezultat conține în baza lui ereditară un singur tip de dezvoltare. Dacă deci condițiile de mediu vor fi aproximativ asemănătoare cu cele în care s-au dezvoltat generațiile precedente, și noul produs va realiza în același fel dezvoltarea lui și, ca urmare, culoarea, tipul de conformație, constituția, capacitatea productivă etc. vor fi asemănătoare cu ale părinților și strămoșilor. Dacă însă condițiile de mediu vor fi esențial diferite față de cele în care s-au dezvoltat și au trăit generațiile precedente, organismul nou va fi nevoit să se adapteze noilor condiții pentru a se putea dezvolta și exista.

Adaptarea se realizează în acest caz mai greu, deoarece nu există o variabilitate mare de alele care, prin diversitatea și intensitatea interacțiunii lor, să facă posibilă realizarea echilibrului embriologic, biochimic și fiziologic la orice nivel. Acest lucru determină totodată rămînerea relativ la același nivel al caracterelor, mai ales dacă în populație nu operează selecția artificială.

Din cele de mai sus rezultă particularitățile produșilor obținuți din creșterea în rasă curată, din care mai importante sînt:

— o mai slabă putere de adaptare la condițiile de mediu diferite, datorită „unilateralității" bazei lor ereditare;

— o mai mare constanță în transmiterea caracterelor ereditare, datorită bazei lor ereditare homozigote (se știe că animalele de rasă curată au valoarea eritabilității mai mare și totodată o valoare de ameliorare mai mare);

— o specificitate mai îngustă în privința cerințelor față de condițiile de mediu și anume cerința condițiilor în care s-au dezvoltat și au existat generațiile anterioare; de aici necesitatea unui regim mai atent în ce privește condițiile de alimentație și întreținere;

— o greutate mai mare în acțiunea de modificare dirijată a lor, datorită constanței ereditare și slabei puteri de adaptare la condițiile schimbate.

Din toate aceste particularități, două apar ca fiind utile din punct de vedere economic și zootehnic și anume: constanța în transmiterea caracterelor și puterea de transmitere ereditară.

Constanța în transmiterea caracterelor este utilă întrucît asigură păstrarea în descendență a calităților caracteristice rasei respective.

Puterea de transmitere ereditară este utilă în măsura în care masculii din rasele ameliorate, crescuți în rasă curată, sînt folosiți pentru ameliorare, și în acest scop trebuie ca ei să transmită cu o mai mare putere calitățile lor, acest lucru grăbind acțiunea de ameliorare a raselor.

Puterea mai mare de transmitere ereditară nu este altceva decît o mărire a valorii coeficientului de ereditare (h^2).

Valoarea coeficientului de ereditare crește paralel cu creșterea homozigoției, respectiv cu creșterea coeficientului de consangvinizare, datorită faptului că în cazul grupelor consangvinizate întreaga varianță este determinată numai de mediu, astfel că raportul dintre varianța genetică și varianța totală este mult mai strîns.

Scanned with OKEN Scanner

Deși numai aceste două particularități sînt utile, ele prezintă o importanță atît de mare, încît predomină asupra celorlalte particularități cu aspect oarecum negativ și fac ca metoda de creștere în rasă curată să fie larg folosită în practica zootehnică.

Formele de folosire a creșterii în rasă curată

După sistemul de împerechere folosit, creșterea în rasă curată se poate practica sub două forme: creșterea înrudită și creșterea neînrudită, fiecare din aceste forme putînd fi realizată în mai multe moduri, în raport cu scopul urmărit.

Creșterea înrudită *(Imbreeding; Inzucht)* se bazează pe practicarea împerecherilor înrudite, în sensul că animalele ce se împerechează pot avea un coeficient de înrudire de 0,06—0,5. După scopul urmărit, creșterea înrudită capătă următoarele forme de lucru:

— formarea de linii consangvinizate;
— creșterea pe grupe;
— creșterea pe bază de linii.

Creșterea neînrudită *(Outbreeding; Auszucht)* se bazează pe împerecheri între animale al căror grad de înrudire este mai mic decît media populației. De regulă este vorba de împerecherea unor indivizi din diferite grupe înrudite din cadrul aceleiași rase. Pentru desemnarea unor astfel de împerecheri se folosește uneori termenul de „încrucișare", deși el este consacrat împerecherii indivizilor ce aparțin unor rase diferite. Spre a se evita confuzia ce ar putea decurge din folosirea acestui termen, se mai spune „combinare" sau se apelează la cuvîntul anglo-saxon „cross".

În cadrul creșterii neînrudite se pot practica următoarele forme:

— combinarea liniilor consangvinizate;
— combinarea de grupe înrudite;
— combinarea liniilor.

De fapt niciuna din aceste forme nu se aplică în mod separat, ci se procedează la o îmbinare a creșterii înrudite cu creșterea neînrudită.

În continuare se vor arăta particularitățile acestor forme de folosire a creșterii în rasă curată.

Formarea de linii consangvinizate și combinarea lor pentru efectul heterozis

După cum se poate vedea, această formă de aplicare a creșterii în rasă curată îmbină împerecherile înrudite cu împerecherile neînrudite, cu scopul de a realiza în final fenomenul heterozis la așa-numiții „hibrizi" obținuți din combinarea liniilor consangvinizate. Ea este practicată cu succese remarcabile în cultura plantelor, mai ales în cultura porumbului și sfeclei de zahăr.

Succesele obținute cu deosebire în cultura porumbului au sugerat ideea extinderii acestei metode și în creșterea animalelor. Dacă în cultura

porumbului sau a altor plante procesul de consangvinizare merge mai ușor, deoarece se poate face autopolinizare, iar numărul de indivizi obținuți dintr-un cuplu este foarte mare, la animale procesul de consangvinizare merge mai greu, deoarece forma cea mai strînsă de împerecheri înrudite este aceea de frate soră, iar numărul de produși obținuți dintr-un cuplu este incomparabil mai mic decît la plante. Astfel, pentru a se obține un coeficient de consangvinizare de $F=0,9$ sînt necesari numai 4 ani la porumb, pe cînd la porci sau păsări acest coeficient de consangvinizare se realizează în 11 ani, iar la taurine în peste 50 de ani. Desigur că pentru obținerea efectului heterozis nu este necesară atingerea unui coeficient de consangvinizare atît de ridicat, dar exemplele de mai sus scot în evidență diferențele în această privință dintre plante și animale, și chiar dintre diferitele specii de animale. Acest lucru a făcut de altfel ca metoda obținerii de hibrizi pentru realizarea efectului heterozis să se practice mai ales la porcine și păsări.

În obținerea de hibrizi între linii consangvinizate se succed trei etape de lucru:

— obținerea liniilor consangvinizate;

— selecția liniilor consangvinizate care dau cele mai bune rezultate în combinare;

— combinarea liniilor consangvinizate selecționate.

Obținerea liniilor consangvinizate este posibilă în intervale de timp mai scurte la speciile cu intervalul dintre generații mai mic, respectiv la porcine și păsări. În vederea obținerii liniilor consangvinizate se pot folosi împerecheri între frați buni sau împerecheri între semifrați. În primul caz se obține un coeficient de consangvinizare de 0,3—0,4 după 2—3 generații consecutive de astfel de împerecheri, dar, în același timp se manifestă mai intens semnele depresiunii consangvine. Totodată consangvinizarea prin împerecherea între frați buni presupune obținerea unei linii consangvinizate mici, cu slabe posibilități de selecție. Rezultate mai bune par a da împerecherile între semifrați, în care se obțin linii cu efective mai mari. Existînd posibilități de selecție, se poate compensa într-o măsură mai mare depresiunea consangvină. După 4—5 generații de împerecheri între semifrați, cînd s-a ajuns la un coeficient de consangvinizare de 0,375—0,5 se poate trece la „încrucișarea liniilor consangvinizate.

Cercetările făcute în acest sens au arătat că o importanță deosebită prezintă calitatea populației originare din care se urmărește obținerea liniilor consangvinizate, prin aceasta înțelegînd atît calitățile privitoare la constituție, cît și calitățile productive.

O condiție esențială este și aceea ca tot timpul cît durează consangvinizarea să se facă o selecție continuă, atît din punct de vedere al însușirilor constituționale — îndeosebi vitalitatea, rezistența etc. — pentru a nu ajunge la pierderea vreunei linii, cît și din punct de vedere al însușirilor productive, pentru ca în încrucișările ulterioare să se obțină efectul heterozis pentru aceste însușiri.

În fine, o ultimă condiție este aceea de a lucra cu un număr cît mai mare de linii consangvinizate. Acest lucru este necesar pentru faptul că

Scanned with OKEN Scanner

nu toate liniile ajung la coeficientul de consangvinizare urmărit, ci multe pot dispărea pe parcursul consangvinizării. Totodată este necesar un număr mai mare de linii pentru a le testa şi a vedea care din ele dă cele mai bune rezultate în încrucişări.

Selecţia liniilor consangvinizate urmăreşte depistarea liniilor mai valoroase prin rezultatele ce le dau în combinarea lor, ceea ce nu este altceva decît determinarea capacităţii combinative a liniilor. Selecţia liniilor consangvinizate nu se poate face decît prin aprecierea după calitatea produşilor, deoarece aici este vorba de interacţiunile neaditive, al căror efect nu se poate surprinde prin selecţia făcută în interiorul liniilor. De regulă se testează liniile înainte de a se ajunge la un prea mare grad de consangvinizare, acest lucru putînd permite să se renunţe la consangvinizarea liniilor ce se dovedesc lipsite de valoare combinativă.

Combinarea liniilor consangvinizate constituie ultima etapă de lucru, ea ducînd la obţinerea hibrizilor consangvini, la care se manifestă efectul heterozis.

Din combinarea liniilor consangvinizate rezultă hibrizi simpli şi manifestarea heterozis-ului poate fi destul de însemnată dacă liniile ce se combină au fost bine alese după capacitatea combinativă. Rezultate bune se obţin şi din combinarea hibrizilor simpli, de primă generaţie, cu o altă linie consangvinizată, cînd s-ar obţine un fel de trihibrizi. În aceste combinări este recomandat să se folosească femele hibride cu masculi dintr-o altă linie consangvinizată.

În acest caz, pe lîngă efectul heterozis, se manifestă şi efectul matern, în sensul că la femelele hibride deja se manifestă fenomenul heterozis, deci ele vor oferi condiţii mai bune de creştere pentru produşi atît în perioada intrauterină, cît şi în perioada de alăptare, faţă de femelele consangvinizate.

De asemenea, se pot obţine şi hibrizi dubli, respectiv tetrahibrizi, din îmbinarea hibrizilor simpli, obţinuţi din îmbinarea a cîte două linii consangvinizate. Ei pot proveni din linii consangvinizate ale aceleiaşi rase sau din rase diferite.

Obţinerea de hibrizi consangvini în creşterea animalelor este legată de unele pierderi economice destul de însemnate în perioada formării liniilor consangvinizate şi încă nu există date certe care să dovedească recuperarea şi depăşirea acestora prin efectul heterozis obţinut în urma combinării liniilor obţinute. Este clar că hibrizii obţinuţi prezintă calităţi care depăşesc valoarea medie a populaţiei originare din care s-au format liniile consangvinizate, desigur atunci cînd s-a făcut corect selecţia intralinii şi interlinii.

Economicitatea metodei constituie o problemă deschisă, în măsura în care nu se cunoaşte dacă aceste depăşiri justifică pierderile ocazionate de consangvinizare şi de munca investită în acest scop.

De altfel, pare să prindă mai mult teren o altă metodă de lucru — aşa-numita selecţie recurentă reciprocă — prin care se urmăreşte tot depistarea capacităţii combinative, dar care caută să rezolve acest lucru fără o consangvinizare prealabilă. Despre această metodă se va vorbi în altă parte.

Scanned with OKEN Scanner

Formarea de grupe consangvinizate și combinarea lor

Această metodă de lucru, folosită mai rar, presupune împărțirea unei populații în grupe care se cresc mai multe generații fără a se apela la animalele de reproducție din alte grupe. În acest caz, deși nu se realizează un coeficient de consangvinizare prea ridicat, se produc diferențieri între grupe în privința genofondului, iar combinarea lor face să se manifeste într-o oarecare măsură efectul heterozis, fără a surveni pierderile determinate de o consangvinizare prea strînsă. Johansson arată că o astfel de metodă de lucru se folosește în Suedia, unde descendența taurilor din stațiunile de însămînțări artificiale este crescută sub forma aceasta de grupe, femelele din fiecare grupă fiind apoi împerecheate pe rînd cu alți tauri. Metoda combinării grupelor consangvinizate poate fi mai ușor realizată la porcine și păsări, datorită prolificității lor și intervalului scurt dintre generații.

Creșterea pe bază de linii și combinarea liniilor

Creșterea pe bază de linii, respectiv formarea unor grupe de indivizi cu un oarecare grad de înrudire, nu urmărește, ca metodele arătate pînă aici, obținerea efectului heterozis în urma combinării lor, ci urmărește realizarea de grupe de indivizi care, prin valoarea lor genotipică și fenotipică, să depășească media rasei sau efectivului din care fac parte. Liniile se formează deci prin folosirea la reproducție a indivizilor care se dovedesc a fi excepționali prin valoarea lor genetică, dînd descendenți la fel de valoroși. Asemenea exemplare sînt socotite ca întemeietori de linii sau ca progenitori. Descendența lor este înmulțită prin împerecheri înrudite, fără a se ajunge însă la o consangvinizare prea avansată. De regulă se fac împerecheri de tipul bunic — nepoată sau între veri, coeficientul de consangvinizare fiind de 0,06—0,1.

Această metodă este cunoscută și practicată de mult timp în creșterea animalelor. Folosită la început mai ales în creșterea cailor, ea s-a extins în cele din urmă și în creșterea celorlalte specii.

Creșterea pe bază de linii cuprinde trei elemente principale și anume:

— selecția animalelor care dau descendența cea mai valoroasă;

— împerecherea acestora cu animale potrivite ca tip de producție și conformație, folosindu-se în acest scop o consangvinizare nu prea strînsă;

— eliminarea a tot ceea ce nu este bun, a ceea ce nu este conform tipului urmărit.

În esență, creșterea pe bază de linii reprezintă un complex unitar de acțiuni cuprinzînd creșterea dirijată a tineretului pentru obținerea de produși valoroși, alegerea dintre aceștia a indivizilor ce se evidențiază prin calitățile și prin descendența lor și folosirea lor intensă la reproducție, cu o deosebită grijă în potrivirea perechilor. Se continuă în generațiile următoare cu creșterea dirijată a descendenților, cu selecția și potri-

Scanned with OKEN Scanner

virea perechilor — folosind chiar împerecheri înrudite — pentru fixarea și dezvoltarea calităților moștenite de la întemeietorii liniilor.

O dată întemeiate cîteva linii (se consideră necesare cel puțin 5—6 linii) se poate trece la înființarea unor linii noi, fie pe baza obținerii, în cadrul unor linii, a unor exemplare care depășesc prin calitățile lor media liniei, fie prin „încrucișarea" a două sau trei linii din cele existente, pentru a crea astfel o linie nouă (combinarea liniilor sau „crossul" dintre linii). Combinarea liniilor constituie un mijloc deosebit de eficient pentru acțiunea de ameliorare, deoarece aici nu se urmărește numai manifestarea efectului heterozis, ci și obținerea unei grupe de animale mai valoroase din punct de vedere genetic. Astfel, combinînd două linii care posedă fiecare cîte o însușire valoroasă, se poate obține o linie nouă, ai cărei produși să îmbine ambele însușiri, transmițînd această îmbinare de calități de-a lungul generațiilor.

Creșterea pe bază de linii este o acțiune care trebuie dusă continuu în cadrul unei rase. Nu trebuie să se considere că odată ce au fost înființate 5—6 linii s-a terminat cu creșterea pe bază de linii, ci trebuie să se tindă încontinuu spre crearea de noi linii — prin procedeele amintite — pentru a ridica mereu productivitatea rasei respective. Se consideră în general că o linie care timp de 3—4 generații nu a putut da o linie nouă, mai valoroasă, nu prezintă nici o valoare zootehnică. De altfel, dacă după un număr mai mare de generații nu s-a urmărit crearea de noi linii, însușirile întemeietorului liniei respective se difuzează în masa descendenților, se atenuează și pierd din valoare.

După cum se poate vedea, creșterea pe bază de linii este de fapt singura metodă care urmărește ameliorarea sistematică a raselor, de aceea chiar liniile sînt considerate „treptele" ameliorării raselor. Unii autori consideră că formarea liniilor cere un timp prea îndelungat — mai ales la speciile cu intervalul dintre generații mare — pînă a vedea dacă s-au obținut sau nu linii — respectiv grupe de animale — cu adevărat valoroase. Pentru acest motiv ei consideră mai avantajos să se facă *creșterea pe familii*, pe grupe mai mici de animale, cu un grad de înrudire mai mare.

Acest lucru este adevărat într-o oarecare măsură, în sensul că în mod real formarea unei linii presupune cel puțin 3—4 generații de produși, ceea ce, la taurine de exemplu, înseamnă 15—20 de ani socotind numai 5 ani intervalul dintre generații. A lucra însă numai cu familiile înseamnă a lucra cu grupe restrînse de animale, în care există posibilități limitate de selecție. Cea mai bună soluție o reprezintă deci tot creșterea pe bază de linii, mai ales că nu este nevoie să se aștepte pînă la încheierea formării unei linii spre a vedea calitățile ei, ci acest lucru poate fi urmărit — și chiar trebuie urmărit — pe tot parcursul lucrării.

Creșterea prin încrucișare

Dacă în cazul creșterii în rasă curată se împerechează animale cu aceeași origine, cu aceeași bază ereditară, formate și crescute în condiții de mediu relativ asemănătoare, în creșterea prin încrucișare se

împerechează animale din rase diferite, deci cu origine diferită, cu baze ereditare diferite și care au fost formate și crescute în condiții geografice relativ diferite.

Încrucișările pot fi aplicate sub mai multe forme, dar scopul lor este în esență același: obținerea unei descendențe care, prin valoarea ei, să depășească valoarea medie a raselor încrucișate. De cele mai multe ori, în încrucișări se urmărește obținerea efectului heterozis, dar există și cazuri cînd nu se urmărește numai acest lucru. Înainte de a vedea care sînt formele de aplicare a încrucișărilor, se va arăta esența biologică a acestora și particularitățile produșilor rezultați, deși în bună măsură acestea au reieșit din tratarea cauzelor heterozisului.

Esența biologică a creșterii prin încrucișare. În cazul încrucișărilor organismele ce se împerechează aparținînd unor rase diferite, înseamnă că prin fecundare se contopesc gameți diferiți prin conținutul lor genetic și prin informarea genetică pe care o dețin, în zigot contopindu-se două genomuri diferite. De aici reiese în primul rînd faptul că zigotul rezultat din încrucișări va fi mai bogat în posibilități de dezvoltare decît zigotul rezultat din creșterea în rasă curată. În cazul încrucișărilor zigotul va conține două feluri diferite de posibilități de dezvoltare — una paternă și una maternă — astfel că în procesul dezvoltării se pot realiza fie posibilitățile materne, fie cele paterne, pe lîngă interacțiunile genice noi ce pot interveni în acest caz. Se poate deci spune pe drept cuvînt că în cazul încrucișărilor baza ereditară a produșilor „se îmbogățește", spre deosebire de cazul produșilor rezultați din aplicarea metodei de creștere în rasă curată.

De aici, după cum se va vedea, rezultă o serie de particularități deosebit de importante la produșii rezultați din încrucișări.

În afară de aceasta, produșii rezultați din încrucișări fiind heterozigoți, vor prezenta mecanisme genetice, embriologice, biochimice și fiziologice mai apte pentru a realiza echilibrul homeostazic la nivelul optim, în raport cu condițiile de mediu concrete, astfel că toate procesele vitale se desfășoară în mai bune condiții.

Particularitățile biologice ale produșilor rezultați din încrucișări. Din analiza esenței biologice a procesului fecundării în încrucișări rezultă o serie de însușiri caracteristice, proprii organismelor rezultate din încrucișări, care le deosebesc radical de cele rezultate din creșterea în rasă curată:

Cele mai importante din acestea sînt următoarele:

— prezența unui număr mai mare de posibilități de dezvoltare datorită faptului că baza ereditară este mai bogată, ea provenind din contopirea prin fecundare a două baze ereditare diferite în mare măsură;

— lipsa unei constanțe în transmiterea caracterelor în descendență, respectiv o mai slabă putere de transmitere ereditară a însușirilor, produșii rezultați fiind heterozigoți;

— lipsa unor cerințe stricte pentru anumite condiții specifice de mediu (acest lucru nu înseamnă însă că pentru organismele rezultate din încrucișări nu trebuie asigurate condiții optime de mediu, ci în sensul că ele au o putere de adaptare mai mare);

Scanned with OKEN Scanner

— o vitalitate mai ridicată, respectiv manifestarea fenomenului heterozis, ale cărei cauze rezidă în esență în heterozigoția produșilor rezultați din încrucișări.

Se vor prezenta în continuare formele de aplicare a încrucișărilor în condițiile în care se recomandă folosirea lor.

Formele de folosire a încrucișărilor

Ca și creșterea în rasă curată, și încrucișările pot fi practicate sub mai multe forme. În primul rînd, după numărul de rase ce participă la încrucișări, se deosebesc: *încrucișări simple* — cînd se folosesc două rase — și *încrucișări complexe* — cînd se folosesc trei, patru sau mai multe rase.

După scopul urmărit se deosebesc: *încrucișări de ameliorare* — prin care se urmărește îmbunătățirea însușirilor unei rase — și *încrucișări de producție* — cînd se urmărește obținerea efectului heterozis. Fiecare din aceste scopuri poate fi realizat prin mai multe variante sau forme de încrucișare. Astfel, încrucișările de ameliorare pot fi realizate sub formă de încrucișări de *absorbție*, încrucișări de *infuzie* și încrucișări pentru *formarea de rase noi*. Încrucișările de producție se pot face sub forma de încrucișări *industriale*, încrucișări *alternative* și încrucișări de *rotație*.

Încrucișarea de absorbție

Încrucișarea de absorbție, denumită și încrucișarea de transformare a raselor, este una din formele de încrucișări de ameliorare des practicate, deoarece ea permite îmbunătățirea raselor locale neameliorate în arii geografice largi și în intervale de timp relativ scurte.

În esență, această metodă constă în împerecherea femelelor din rasa locală, ce urmează a fi ameliorată, cu masculi din o rasă amelioratoare, aleasă în raport cu însușirile propuse a se îmbunătăți. Din metișii de primă generație obținuți (F_1) se folosesc la reproducție numai femelele, care sînt împerecheate tot cu masculi din rasa amelioratoare. Se fac deci încrucișări de *întoarcere* sau încrucișări de *regresie*, astfel încît generația de produși ce se obține se notează cu R_1 (prima încrucișare regresivă). Ca și din F_1, se folosesc la reproducție și de aici numai femelele, care se împerechează tot cu masculi din rasa amelioratoare, deci a doua încrucișare regresivă, care se notează cu R_2. Încrucișările regresive pot continua în același fel timp de mai multe generații, iar cînd produșii rezultați satisfac prin însușirile lor se încetează cu folosirea masculilor din rasa amelioratoare și se face înmulțirea între ei a produșilor rezultați din încrucișări.

Lucrările continuă mai departe ca în creșterea în rasă curată, putînd trece la creșterea pe bază de linii. În schema din figura 59, se poate vedea felul cum se desfășoară lucrările de ameliorare a rasei locale *B*, folosind ca amelioratoare rasa *A*.

Scanned with OKEN Scanner

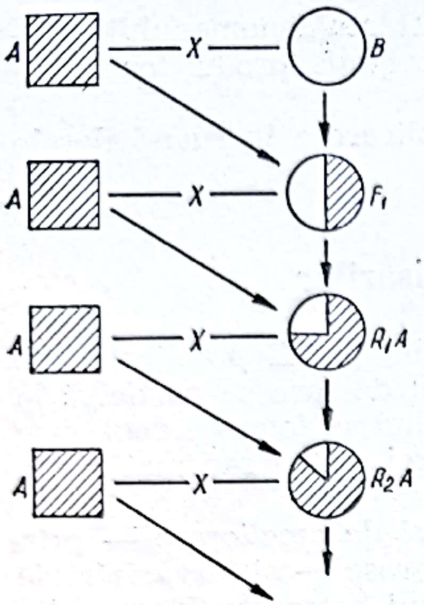


Fig. 59 — Schema încrucișărilor de absorbție

Încrucișarea de absorbție cuprinde deci mai multe etape de lucru din care mai importante sînt:

— stabilirea tipului de producție urmărit în ameliorarea rasei locale;

— alegerea rasei amelioratoare;

— efectuarea încrucișărilor;

— stabilirea momentului încetării încrucișărilor;

— creșterea populației de metiși obținuți.

Stabilirea tipului dorit este unul din elementele principale ale încrucișărilor de absorbție, deoarece de aceasta depinde întregul lanț de măsuri ce tind către realizarea ameliorării. Pentru stabilirea tipului se pornește în primul rînd de la cerințele economice concrete; cu toate acestea, trebuie să se țină seamă în foarte mare măsură și de caracteristicile rasei locale și de posibilitățile de ameliorare ale acesteia. De asemenea, condițiilor locale de mediu li se va acorda atenția cuvenită, în sensul de a nu fi în discordanță cu însușirile urmărite, ameliorîndu-le în raport cu cerințele acestora.

Alegerea rasei amelioratoare se face în raport cu tipul propus a fi obținut prin ameliorare, deci în raport cu scopurile economice urmărite; se ține seamă de asemenea de afinitățile biologice dintre rasa amelioratoare și rasa propusă pentru ameliorare, precum și de condițiile locale de mediu.

Efectuarea încrucișărilor se realizează conform schemei arătate mai sus, dar desigur că lucrurile nu trebuie interpretate mecanic, în sensul că se vor obține metiși mai buni decît rasa locală în orice condiții și că procesul ameliorării se desfășoară în mod automat, numai pe seama încrucișărilor. Pentru a se realiza în mod real ameliorarea rasei locale, trebuie ca încă din prima generație de metiși să se opereze o selecție judicioasă, în sensul folosirii mai departe a celor mai bune femele, și această selecție trebuie continuată pe toată perioada încrucișărilor de întoarcere care urmează.

În afară de aceasta, trebuie acordată toată atenția condițiilor de mediu artificiale în care sînt crescuți metișii din diferitele generații astfel încît la aceștia să se dezvolte fenotipic potențialul genetic productiv adus de rasa amelioratoare.

Stabilirea momentului de încetare a încrucișărilor se face în raport cu felul în care se prezintă metișii obținuți. În general, considerînd că în fiecare generație de încrucișări aportul genetic al rasei locale se înjumătățește, înseamnă că în a treia generație de întoarcere (R_3) el va fi reprezentat numai prin 6,25%, aportul genetic al rasei amelioratoare fiind deci de 93,75%. Desigur că nici aici nu trebuie privite lucrurile mecanic. Mai ales nu trebuie să se tindă spre „înlocuirea" totală a potențialului genetic al raselor locale, care de multe ori au unele calități ce nu trebuie pier-

dute, cum sînt în primul rînd rezistența și adaptabilitatea la condițiile naturale de mediu. De aceea, cel mai bine este să se urmărească modul cum se prezintă însușirile urmărite la metiși și să se oprească încrucișările în momentul în care produșii obținuți îndeplinesc condițiile tipului stabilit.

Creșterea populației de metiși obținuți se face, după cum s-a arătat, ca în cazul creșterii în rasă curată.

Se impune să se acționeze în continuare cu o selecție riguroasă, mai ales în privința masculilor aleși pentru reproducție, urmărindu-se, în măsura posibilităților, folosirea de masculi testați după calitatea produșilor.

Încrucișările de absorbție au stat la baza formării unor rase locale ameliorate valoroase de la noi din țară. În acest fel s-a format, de exemplu, rasa Bălțată românească, din rasa Sură de stepă, varietatea transilvăneană, supusă încrucișărilor de absorbție cu tauri din rasa Simmental. Tot din asemenea încrucișări s-au format și rasa de taurine Brună de Maramureș, ca amelioratoare servind rasa Schwyz, rasa Roșie dobrogeană, la care au servit — și servesc încă la ameliorare — rasele Roșie de stepă, Roșie Daneză ș.a. La porcine s-au format în acest fel porcul Alb de Banat, rasa locală fiind încrucișată cu rasa Albul mijlociu și cu rasa Edelschwein, porcul de Strei, la care amelioratoare a fost rasa Marele negru ș.a.

Încrucișarea de absorbție este folosită și în prezent pentru ameliorarea raselor locale din toate speciile domestice, ca amelioratoare servind rasele ce corespund intereselor economice și condițiilor pedoclimatice din diferitele regiuni ale țării.

O acțiune de mare amploare se duce de exemplu în vederea transformării raselor de oi cu lînă groasă, în rase cu o lînă fină și semifină, sau în rase pentru producția de pielicele. În raport cu rasa folosită pentru ameliorare, acțiunile poartă denumirea de „merinozare", „țigaizare", „karakulizare" etc.

Încrucișarea de infuzie

Încrucișarea de infuzie este tot o încrucișare de ameliorare și prin ea se urmărește fie să se remedieze un anumit defect existent la o anumită rasă, cu ajutorul altei rase, fie să se imprime, la o anumită rasă, o calitate ce există la o altă rasă. Și într-un caz și în celălalt, încrucișările au un caracter sporadic și temporar, ele neatrăgînd o transformare radicală a rasei în care se face infuzia.

Pentru aplicarea practică a acestui fel de încrucișare se alege un număr de femele din rasa căreia se propune să i se infuzeze un caracter nou sau să i se remedieze un defect și se împerechează cu masculi din rasa amelioratoare, cu care se face infuzia.

Produșii obținuți din această încrucișare sînt împerecheați cu alți produși din cadrul rasei respective, astfel că însușirile lor se „difuzează" în mod treptat în cadrul întregii rase; tocmai de aceea ea se numește încrucișare de infuzie.

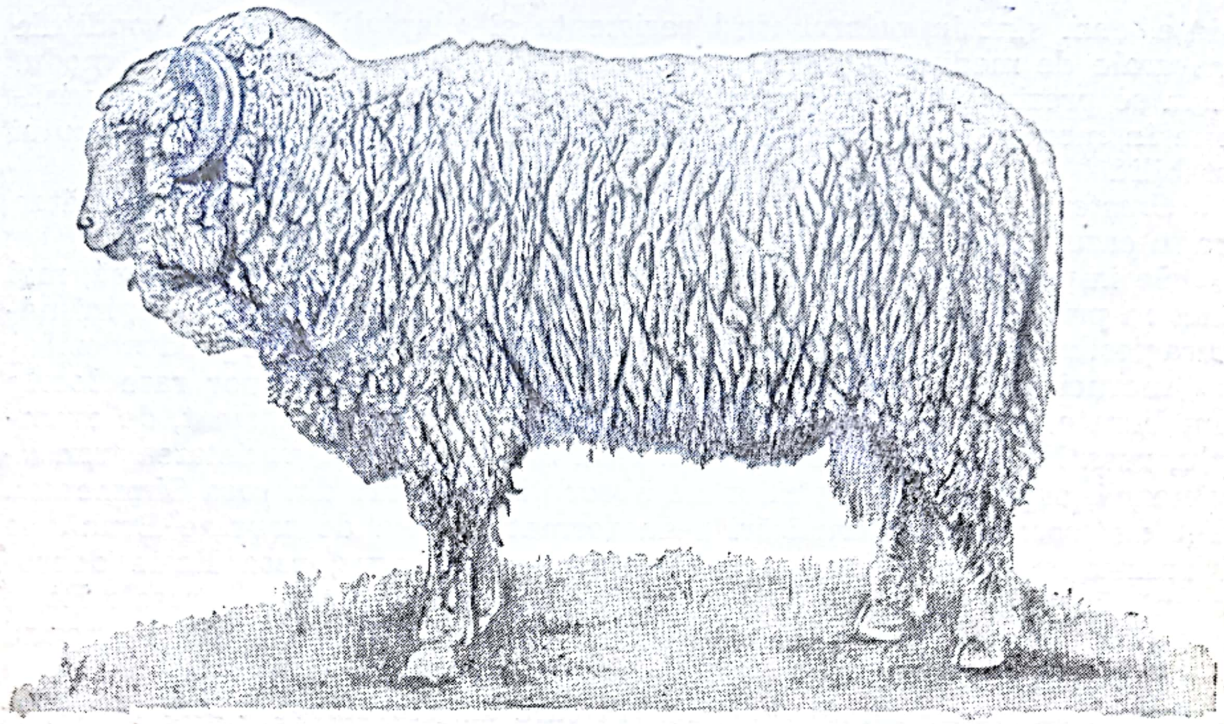


Fig. 60 — Produs rezultat din încrucișarea Merinos Stavropol × M. Transilvănean

Încrucișarea pentru formarea de rase

Ca și încrucișările de absorbție și de infuzie, încrucișarea pentru formarea de rase este, în fond, o încrucișare de ameliorare, rezultatul ei final fiind apariția unei rase noi. De altfel, și încrucișarea de absorbție se încheie cu formarea unei rase noi, în sensul că populația care rezultă în cele din urmă nu poate fi considerată identică cu rasa amelioratoare, așa cum exista în trecut tendința să se considere. Chiar dacă se merge pînă la a 4-a sau a 5-a încrucișare de întoarcere, în genofondul populației rezultate au mai rămas totuși elemente ale genofondului rasei locale, în afara intervenției factorilor de mediu din aria geografică în care se lucrează, care contribuie la deosebirea populației rezultate față de rasa amelioratoare.

Spre deosebire de încrucișarea de absorbție, care poate fi aplicată pe populații mari, răspîndite în arealuri geografice întinse, și care este relativ îndelungată, încrucișarea pentru formarea de rase noi operează inițial cu grupe restrînse de animale, rezultatele ei se obțin într-un interval de timp relativ mai redus, iar rasa nouă care a rezultat se deosebește esențial de rasele ce au fost folosite la formarea ei.

În încrucișarea pentru formare de rase se pot folosi, ca punct de plecare, două sau mai multe rase. Ea urmărește obținerea unui tip nou de animale, care să întrunească mai multe din calitățile raselor inițiale, fiind în același timp bine adaptate la condițiile locale de mediu. În acest scop, încrucișările durează atîtea generații pînă cînd se obține tipul dorit,

Scanned with OKEN Scanner

după care se trece la împerecherea metișilor între ei, pentru a se consolida nouă rasă. În aplicarea acestei metode prezintă o foarte mare importanță alegerea raselor inițiale ce se supun încrucișării, stabilirea tipului urmărit, creșterea dirijată a metișilor și în special selecția și potrivirea perechilor.

Sistemele de împerechere pot îmbrăca formele cele mai variate. Se pot practica încrucișări între rasele inițiale pînă la obținerea a două, trei generații de metiși, după cum se poate trece la împerecherea metișilor între ei, folosind fie metiși din aceeași generație, fie metiși din generații diferite.

De multe ori se pot limita lucrările de încrucișare numai la prima generație și să se treacă la împerecherea metișilor între ei sau să se facă chiar așa-numitele încrucișări de întoarcere, împerechind unii din metiși cu indivizi din rasele inițiale.

De cele mai multe ori, cînd se încetează încrucișarea dintre rasele inițiale și se începe împerecherea metișilor între ei, se recomandă să se procedeze la împerecheri consangvine, pentru consolidarea caracterelor. De asemenea, se procedează la formarea mai multor linii, care ulterior se pot combina între ele, spre a se realiza ameliorarea continuă a populației obținute.

Încrucișarea pentru crearea de rase este o formă deosebit de complicată și de pretențioasă în aplicare, ea cerînd cunoștințe ample asupra materialului folosit pentru încrucișare, asupra metodelor de creștere dirijată a tineretului, asupra selecției, potrivirii perechilor etc., fapt pentru care această metodă nu se practică decît în stațiunile experimentale zootehnice.

Încrucișarea industrială

Încrucișarea industrială este o încrucișare de producție și ea urmărește obținerea unor avantaje economice imediate pe baza fenomenului heterozis.

Prin astfel de încrucișări se obțin produși care numai că pot îmbina calitățile raselor încrucișate, dar pot prezenta și o serie de însușiri care le ridică valoarea economică. Astfel, ei au o mare intensitate de creștere, folosesc mai bine hrana, sînt mai rezistenți etc. În același timp însă ei nu au constanță în transmiterea caracterelor; pentru aceste motive sînt utilizați numai pentru producția lor economică și nu sînt folosiți mai departe pentru reproducție.

Încrucișarea industrială este deci acel tip de încrucișare în care se împerechează indivizi din două rase diferite pentru a obține prima generație de metiși, care sînt folosiți numai în scopuri economice.

Cîteodată se poate face încrucișarea unor metiși din două rase cu metiși proveniți din alte două rase; în acest caz se obțin produși ce întrunesc calitățile a patru rase, la care se manifestă de asemenea efectul heterozis.

Încrucișarea industrială se mai numește și încrucișare de primă generație, pentru faptul că produșii obținuți în F_1 nu se folosesc mai departe la reproducție, ci numai pentru producție.

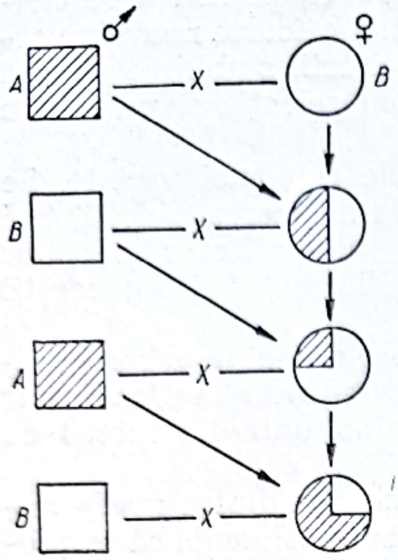


Fig. 61 — Schema încrucișărilor alternative

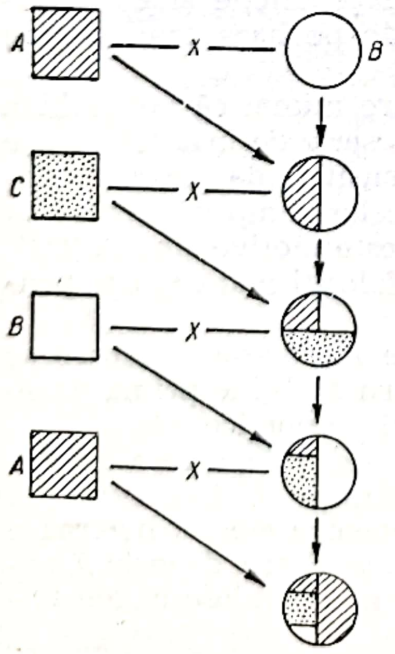
Încrucișările alternative și de rotație

Încrucișările alternative și de rotație sînt tot încrucișări de producție, de fapt forme oarecum mai complicate ale încrucișărilor industriale (de primă generație).

La **încrucișarea alternativă** se lucrează cu două rase ai căror indivizi sînt împerecheați pentru obținerea primei generații de metiși (F_1). Aceștia sînt, în cea mai mare parte folosiți pentru scopuri economice: o parte din femelele metise sînt împerecheate cu masculi din rasa din care au făcut parte mamele lor (P_1). Din generația rezultată se opresc de asemenea o parte din femele și se împerechează cu masculi din rasa masculilor din P_1. În același fel operația se poate continua de-a lungul generațiilor, folosind alternativ masculi de rasă curată, din cele două rase cu care s-au pornit încrucișările (fig. 61).

În **încrucișările de rotație** (fig. 62) se folosesc trei sau patru rase. Din produșii F_1 rezultați din încrucișarea a două rase — de pildă *A* și *B* — se opresc o serie de femele ce se împerechează cu masculi din a treia rasă — rasa *C*. Din generația ce rezultă se opresc o serie de femele ce se împerechează cu masculi din rasa *B*, apoi de-a lungul generațiilor se folosesc pe rînd masculi din celelalte trei rase. În același fel se procedează și în încrucișările de rotație cu patru rase.

Fig. 62 — Schema încrucișărilor de rotație



Încrucișările alternative și încrucișările de rotație valorifică și efectul matern în obținerea efectului heterozis, în sensul că începînd cu femelele din F_1, în toate generațiile femelele sînt heterozigote — manifestînd deci fenomenul heterozis pentru caracterele ce depind de însușirile materne, iar masculii de rasă curată folosiți la împerecheri întreține starea de heterozigoție de-a lungul generațiilor.

Selecția recurentă reciprocă

O metodă de lucru destinată obținerii efectului heterozis, fără a mai suporta riscurile consangvinizării prealabile, este metoda *selecției recurente reciproce*, care se poate folosi atît atunci cînd se lucrează cu o singură rasă — deci în cadrul creșterii în rasă curată, sub formă de outbreeding — cît și cînd se lucrează cu două

rase, sub forma încrucișărilor de producție. Selecția recurentă reciprocă, denumită și *selecția repetată pentru efectul heterozis*, a fost aplicată pentru prima dată în obținerea porumbului hibrid și scopul ei constă în depistarea liniilor cu cea mai bună *capacitate combinativă*, pe baza aprecierii descendenței obținute din combinare. Inițial s-a folosit o formă mai simplă de lucru, așa-numita *selecție recurentă*.

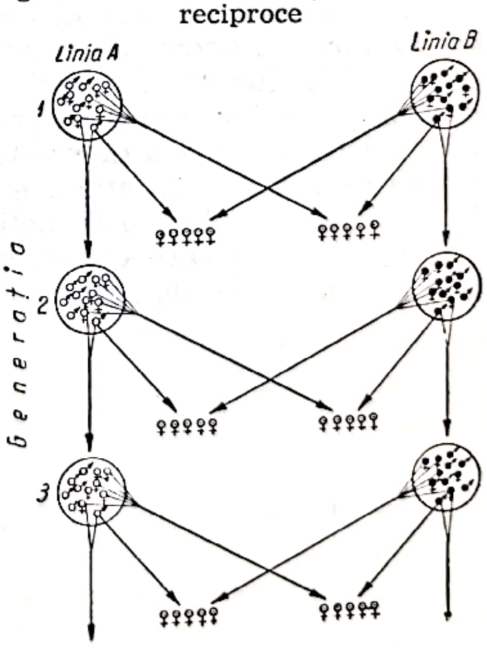
În această metodă, indivizii dintr-o populație heterozigotă se împerechează cu indivizi dintr-o linie puternic consangvinizată, denumită „linie — tes".

Pe baza aprecierii descendenței obținute se vede care din indivizii din populația heterozigotă se combină mai bine cu linia-test și aceștia constituie punctul de plecare în formarea unei noi linii consangvinizate, care, combinată cu linia-test să dea indivizi valoroși. Testarea valorii combinative se face în fiecare generație de consangvinizare pentru a avea certitudinea că liniile consangvinizate ce se vor obține în final vor da rezultatele scontate cu linia test.

Aplicarea acestei metode în creșterea animalelor este totuși dificilă, deoarece tot trebuie formată o linie consangvinizată pentru testare. O formă mai ușor de aplicat în creșterea animalelor este *selecția recurentă reciprocă*, imaginată tot în cultura porumbului de Comstok și col. (1949) și extinsă în creșterea animalelor de Dickerson (1952).

În selecția recurentă reciprocă se pornește cu două populații heterozigote deosebite una de alta. Ele pot fi două linii (neconsangvinizate) din aceeași rasă sau din rase diferite. Între indivizii acestor două linii se fac „încrucișări" directe și reciproce, adică se împerechează atît masculi din linia *A* cu femele din linia *B*, cît și masculi din linia *B* cu femele din linia *A*. Pe baza valorii fenotipice a produșilor ce au rezultat din aceste încrucișări se depistează masculii și femelele din fiecare linie care au dat cele mai bune rezultate în combinare și aceștia se folosesc pentru înmulțirea liniilor din care fac parte. Produșii rezultați din aceste încrucișări servesc deci numai pentru testarea aptitudinii combinative a indivizilor din populațiile originare *A* și *B*; denumirea de selecție „recurentă" provine de la această selecție retroactivă, iar denumirea de „reciprocă" de la faptul că cele două populații se testează reciproc.

Fig. 63 — Schema selecției recurente reciproce



Ca și în selecția recurentă, unde se folosește o linie-test, și aici se continuă testarea reciprocă a liniilor formate în cele două populații originare, spre a se urmări în permanență care din indivizi dau efectele cele mai bune în descendență, pentru a fi folosiți mai departe la reproducția

liniilor respective, așa cum se poate vedea în schema din figura 63. În urma aplicării consecvente a acestei metode, se presupune că, după un oarecare număr de generații, se selecționează, în cele două populații, liniile care combinate manifestă fenomenul de supradominanță; consangvinizarea liniilor ce dau mai bune rezultate în combinare ar face ca produșii din aceste linii să fie cît mai homozigoți, astfel încît din fecundarea gameților lor să rezulte interacțiunile genice — atît interloci cît și intralocus — cu cele mai bune efecte fenotipice.

Metoda selecției recurente reciproce poate fi folosită mai ușor la speciile cu o prolificitate mai mare și cu intervalul dintre generații mai mic, respectiv la porcine și păsări, deoarece rezultatele combinărilor se văd mai repede și însăși formarea liniilor, pe baza indivizilor care se combină cel mai bine, se poate obține mai ușor.

La aceste specii s-ar putea face, încă de la început, testarea mai multor grupe de animale, făcînd în acest fel și o selecție intergrupe, după care să se facă selecția intragrup.

Selecția recurentă reciprocă merită toată atenția ca metodă de obținere a unor rezultate economice fără riscurile legate de formarea unor linii consangvinizate. Ea are și avantajul că selecția se face numai pe baza rezultatelor încrucișărilor, fără să mai fie necesară determinarea valorii indivizilor din liniile folosite pe baza fenotipului propriu sau pe baza originii și rudelor colaterale. Aceasta nu înseamnă că se pot obține rezultate bune dacă se lucrează cu material de calitate inferioară; materialul cu care se lucrează trebuie să aibă un anumit potențial productiv, redat de interacțiunea genică aditivă, pe care să se suprapună celelalte interacțiuni ce survin în urma combinării.

☆

După cum s-a văzut din expunerea metodelor de creștere, în raport cu scopurile economice urmărite, în raport cu materialul pe care se lucrează și în funcție de condițiile de mediu concrete în care se lucrează, se poate folosi una sau alta din metodele arătate. Deosebit de important este faptul că metoda de creștere reprezintă numai o verigă dintr-un lanț întreg de acțiuni. Ca atare, metoda de creștere folosită trebuie integrată în acest ansamblu, toate acțiunile fiind armonizate într-un sistem de lucru unitar, în care creșterea tineretului, selecția, sistemul de împerecheri și condițiile de mediu să fie orientate în direcția scopului urmărit.

Scanned with OKEN Scanner

Bibliografie

1. Angelescu I., Raicu E. — Îngrăşarea taurinelor, Editura Agro-Silvică, Bucureşti — 1964.
2. Azimov G. I. şi col. — Despre problema secreţiei laptelui, Biull Exp. Biol. i Med., nr. 12 — 1955.
3. Bargman W. — Ueber Bildung und Abgabe der Milch., Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol. B 76 H. 4 — 1962.
4. Bănică Gh. Petrescu A., Răileanu L. — Observaţii asupra dezvoltării corporale şi producţiei de lapte la metişii G_1, G_2 şi G_3 Roşie de stepă × Sură de stepă, Analele I.C.Z., vol. XIV — 1956.
5. Best C. H. şi Taylor N. B. — Bazele fiziologice ale practicii medicale, The Williams and Willkins Co., Baltimore — 1955.
6. Blau G. — Contribuţii la studiul evacuării laptelui la vacă, Züchtungskunde, B. 28, N. 7 şi 8 — 1956.
7. Borisenko E. I. — Creşterea animalelor domestice, Editura Agro-Silvică de Stat, Bucureşti — 1954.
8. Chiosa L. şi col. — Vitamine şi antivitamine, Editura medicală, Bucureşti — 1955.
9. Clayton G. A., Morris J. A., Robertson A. — An experimental check on quantitative genetical theory. I. Short-term responses to selection J. Genet. 55 — 1957.
10. Clayton G. A., Robertson A. — An experimental check on quantitative genetical theory. II. The long-term effects of selection J. Genet. 55 — 1957.
11. Constantinescu G. K. — Tratat de zootehnie generală, vol. I şi II, Bucureşti — 1930 şi 1938.

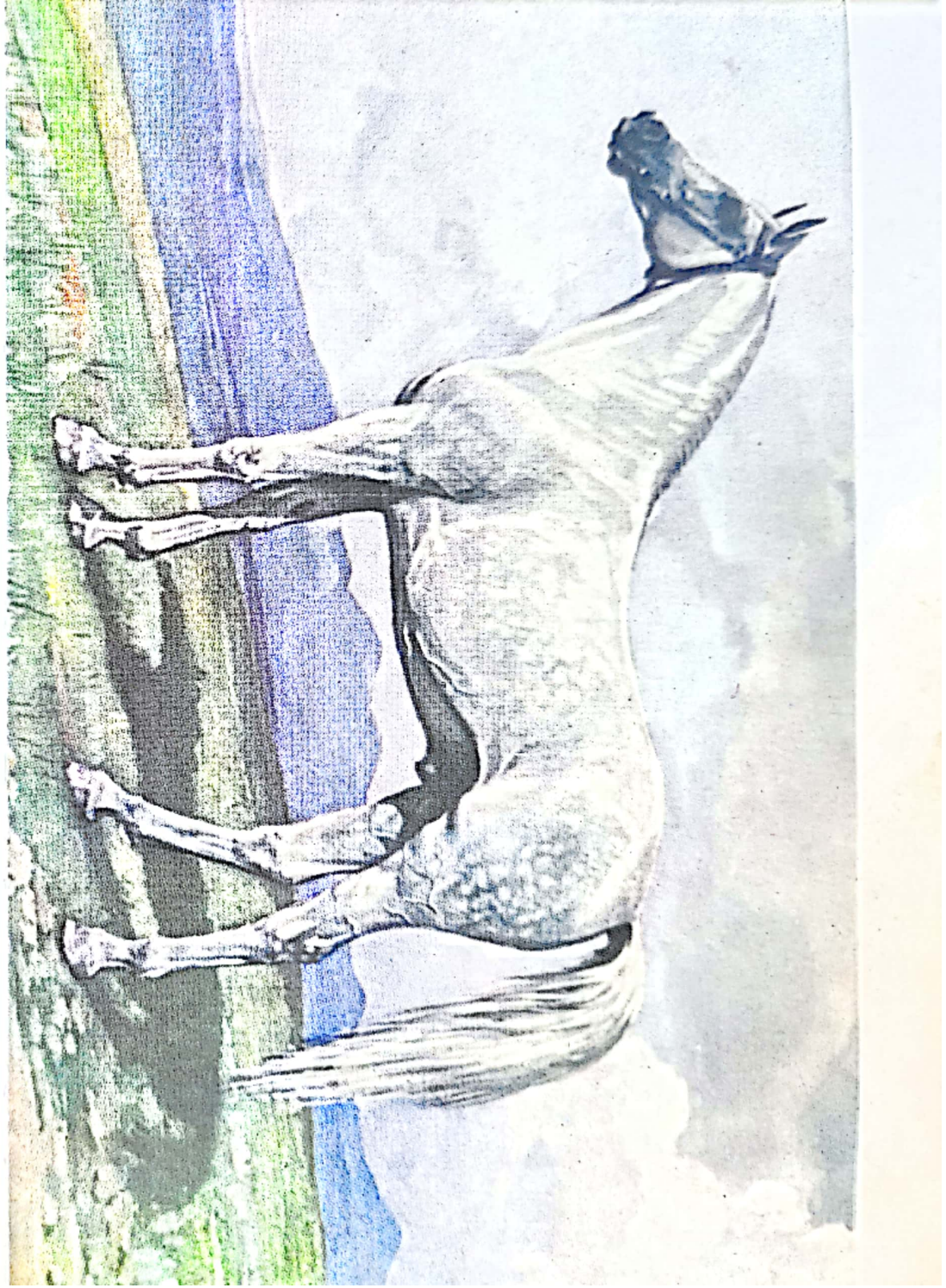
Scanned with OKEN Scanner

65. Lörtscher H. — Dier Züchtung des Rindes, din Hammond, Johansson, Haring: „Handbuch der Tierzüchtung", P. Parey, Berlin — 1959.
66. Moldoveanu Gh. — Studiu comparativ asupra conformației corporale la diferite rase de cai din România, An. Inst. Naț. Zoot., t. VI, — 1937.
67. Moldoveanu Gh., Medvighi T. — Măsurători de creștere la calul Gidran din România, Analele I.N.Z. vol. VI, București — 1937.
68. Nicolescu I., Maior I. — Cercetări asupra metișilor G_1 Trăpaș X Ardenez din Stațiunea Experimentală I.C.Z. Slobozia, Analele I.C.Z. vol. XV, București — 1958.
69. Nikitin V. N., Kaplan V. A. — Sursele și căile de formare a grăsimii din laptele rumegătoarelor, Usp. Sovr, Biol. nr. 3, 1959.
70. Nusshag W. Igiena animalelor domestice, Ed. S. Hirzel, Leipzig — 1954.
71. Palmaru E., Nicolicin Sv., Rusu S., Harșian A., Hiotu M., Saghin F. — Folosirea antibioticelor în alimentația viteilor și mieilor sugari, Lucr. științ. I.C.Z., vol. XXI, București — 1964.
72. Pomeray R. W. — Creșterea greutății vii, din Progress in the Physiology of Farm. Animals „Buttersworts Sci. Publ., Londra — 1955.
73. Popa Al., Taftă V. — Productivitatea și rentabilitatea metișilor G_1 Merinos × ×Țigaie în condițiile G.A.C. Bod, reg. Brașov, Probleme Zootehnice și Veterinare nr. 7, 1957.
74. Reeve E. C. R., Robertson F. W. — Studies in quantitative inheritance II, Analysis of a strain of *D. melanogaster* selected for long wings., J. Genet. 51, — 1953.
75. Robertson A. — The effect of selection against extreme deviants based on deviation or on homozigosis. J. Genet. 54, — 1956.
76. Robertson A. — Populationsgenetik und quantitative Vererbung, din Hammond, Johansson, Haring: „Handbuch der Tierzüchtung", P. Parey, Berlin — 1959.
77. Robertson A. — The progeny testing of dairy bulls; a comparison of tests on father and son., J. Agr. Sci. 54, 1960.
78. Robertson F. W. — The use of. *Drosophila* in the experimental study of animal breeding problems. Anim. Breed. Abstr. 24, — 1956.
79. Sestac A. — Cercetări biometrice asupra variabilității tubului gastro-intestinal la rasele de porci York și Mangalița, An. Inst. Naț. Zoot. t. VIII, 1941.
80. Sîrbulescu V., Coman C. și col. — Contribuțiuni la cunoașterea dinamicii creșterii tineretului taurin la diferite vîrste în raport cu greutatea la naștere, Probleme Zootehnice și Veterinare nr. 5, — 1958.
81. Stamatin N. — Antigenul și anticorpul, Reacțiile dintre antigen și anticorp, din „Microbiologie veterinară" vol. I, Editura Agro-Silvică de Stat, București — 1956.

Scanned with OKEN Scanner

82. Ştefănescu C., Derlogea V., Harşian A. — Testarea berbecilor cu referire la aprecierea timpurie după calitatea descendenţei, la rasele cu lînă semifină, Lucr. ştiinţ. I.C.Z. vol. XXI, Bucureşti — 1964.
83. Taftă V., Georgescu D., Ionescu D. — Contribuţii la studiul corelaţiei dintre producţia de lînă, lapte şi greutatea corporală în selecţia oilor cu lînă semifină Lucr. Ştiinţ. I.C.Z. vol. XX, Bucureşti — 1962.
84. Teodorescu N., Gurău C., Popescu C. — Cercetări histologice asupra pielii la vaci în legătură cu producţia de lapte, An. Ins. Cercet. Zooteh. t. XIV, Bucureşti — 1956.
85. Vlădescu R. — Laptele şi controlul său higienic, Bucureşti — 1945.
86. Vlădescu R. — Importanţa infiniţilor chimici în biologie, Probleme Zootehnice şi Veterinare, nr. 11 — 1953.
87. Volghin V. I., Goriaşin V. A., Lebedev M. M., Merkurieva E. K. — Ridicarea conţinutului în grăsime al laptelui la vaci, Zemizdat., Leningrad — 1963.
88. Vos M. P. M., Politiek R. D. — Estimation of the breeding value of a young bull on the production figures of his parents, Z. Tierz. Züchtungsbiol 79. — 1964.
89. Weirich H. A. — Die Prüfung der hormonalen Konstitution bei Rindern durch Belastung (teil II), Z. Tierzüchtg, Züchtgsbiol, B. 74. H. 2 — 1960.
90. Willer S. — Die Beziehung des Eosinophilentestes nach Thorn zur 17, Ketesteroid konzentration im Blut und für Milchleistung Schwarzbunter Niedermungskuhe, Monatshft. für Vet. Med N. 8 — 1962.
91. Zietzschmann O., Krolling O. — Lehrbuch des Eutwicklungsgeschichte der Haustiere, P. Parey, Berlin — 1957.
92. Zorn W. — Konstitution durch Ernährung und Haltung, Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol. B. 63 H. 87 — 1941.

Scanned with OKEN Scanner



Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

Taur și vacă de rasă Roșie daneză
(rasă perfecționată prin selecție)

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

Vier și scroafă Landrace
(rasă folosită pentru încrucișări industriale)

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

Redactor responsabil: Medic-veterinar ION PETRESCU
Tehnoredactor: VIRGIL ANDREICA

Dat la cules: 25.12.1964. Bun de tipar: 09.03.1965. Apărut: 1965. Tiraj: 4500+110 ex. leg. 1/1. Hîrtie: scris tip I A 80 g/m², ît: 16/70×100. Coli editoriale: 40,52. Coli de tipar: 30. planșe: 4 A. 19.189. C.Z. pentru bibliotecile mari: 636 C.Z. pentru bibliotecile mici: 636.

Tiparul executat sub comanda nr. 392 la Întreprinderea Poligrafică Crișana, Oradea str. Moscovei nr. 5, 6—8. — R.P.R.

Scanned with OKEN Scanner